This is a reproduction of a library book that was digitized by Google as part of an ongoing effort to preserve the information in books and make it universally accessible.

Google™ books

https://books.google.com

Over dit boek

Dit is een digitale kopie van een boek dat al generaties lang op bibliotheekplanken heeft gestaan, maar nu zorgvuldig is gescand door Google. Dat doen we omdat we alle boeken ter wereld online beschikbaar willen maken.

Dit boek is zo oud dat het auteursrecht erop is verlopen, zodat het boek nu deel uitmaakt van het publieke domein. Een boek dat tot het publieke domein behoort, is een boek dat nooit onder het auteursrecht is gevallen, of waarvan de wettelijke auteursrechttermijn is verlopen. Het kan per land verschillen of een boek tot het publieke domein behoort. Boeken in het publieke domein zijn een stem uit het verleden. Ze vormen een bron van geschiedenis, cultuur en kennis die anders moeilijk te verkrijgen zou zijn.

Aantekeningen, opmerkingen en andere kanttekeningen die in het origineel stonden, worden weergegeven in dit bestand, als herinnering aan de lange reis die het boek heeft gemaakt van uitgever naar bibliotheek, en uiteindelijk naar u.

Richtlijnen voor gebruik

Google werkt samen met bibliotheken om materiaal uit het publieke domein te digitaliseren, zodat het voor iedereen beschikbaar wordt. Boeken uit het publieke domein behoren toe aan het publiek; wij bewaren ze alleen. Dit is echter een kostbaar proces. Om deze dienst te kunnen blijven leveren, hebben we maatregelen genomen om misbruik door commerciële partijen te voorkomen, zoals het plaatsen van technische beperkingen op automatisch zoeken.

Verder vragen we u het volgende:

+ *Gebruik de bestanden alleen voor niet-commerciële doeleinden* We hebben Zoeken naar boeken met Google ontworpen voor gebruik door individuen. We vragen u deze bestanden alleen te gebruiken voor persoonlijke en niet-commerciële doeleinden.
+ *Voer geen geautomatiseerde zoekopdrachten uit* Stuur geen geautomatiseerde zoekopdrachten naar het systeem van Google. Als u onderzoek doet naar computervertalingen, optische tekenherkenning of andere wetenschapsgebieden waarbij u toegang nodig heeft tot grote hoeveelheden tekst, kunt u contact met ons opnemen. We raden u aan hiervoor materiaal uit het publieke domein te gebruiken, en kunnen u misschien hiermee van dienst zijn.
+ *Laat de eigendomsverklaring staan* Het "watermerk" van Google dat u onder aan elk bestand ziet, dient om mensen informatie over het project te geven, en ze te helpen extra materiaal te vinden met Zoeken naar boeken met Google. Verwijder dit watermerk niet.
+ *Houd u aan de wet* Wat u ook doet, houd er rekening mee dat u er zelf verantwoordelijk voor bent dat alles wat u doet legaal is. U kunt er niet van uitgaan dat wanneer een werk beschikbaar lijkt te zijn voor het publieke domein in de Verenigde Staten, het ook publiek domein is voor gebruikers in andere landen. Of er nog auteursrecht op een boek rust, verschilt per land. We kunnen u niet vertellen wat u in uw geval met een bepaald boek mag doen. Neem niet zomaar aan dat u een boek overal ter wereld op allerlei manieren kunt gebruiken, wanneer het eenmaal in Zoeken naar boeken met Google staat. De wettelijke aansprakelijkheid voor auteursrechten is behoorlijk streng.

Informatie over Zoeken naar boeken met Google

Het doel van Google is om alle informatie wereldwijd toegankelijk en bruikbaar te maken. Zoeken naar boeken met Google helpt lezers boeken uit allerlei landen te ontdekken, en helpt auteurs en uitgevers om een nieuw leespubliek te bereiken. U kunt de volledige tekst van dit boek doorzoeken op het web via `http://books.google.com`

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 10821 5074
Digitized by Google

Digitized by Google

(Electrotechnical
3 – YGA +
Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Electrotechniek

Sterkstroom

Veertiendaagsch Tijdschrift
voor Electrotechniek

Directeur: J. MOORMAN.

1E JAARGANG

1923

NEW YORK
PUBLIC
LIBRARY

UITGAVE VAN DE N. V. MOORMAN'S PERIODIEKE PERS — DEN HAAG

Digitized by Google

THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY
171707A
ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS
R 1924 L

Digitized by Google

REGISTER OP DEN 1EN JAARGANG 1923.

ALPHABETISCHE INHOUDSOPGAVE DER BEHANDELDE ONDERWERPEN.

De namen van de schrijvers van artikelen, de behandelde onderwerpen, enz. zijn in dit register in alphabetische volgorde vermeld. De namen der schrijvers zijn KAPITAAL gedrukt, de titels van besproken boeken *cursief*.

A

Blz.
Aalsmeer ... 161
Aanvangspermeabliteit ... 190
Aard- en kortsluiting ... 117
Aarding van H.S.-lijnen ... 270
Aardverbinding Toestel v. h. meten v. d. weerstand eener .. 246
Aardselector ... 214
Abnormaal hooge stroomen en beveiliging daartegen 22
Accumobielen ... 301
Accumulatoren, door T. KOSTELIJK ... 52
Accumulatorentractie ... 111
Achtkarspelen ... 352
Adviezen en inlichtingen ... 238
Afstandsrelais ... 256
Aftapstoom ter verhitting van voedingswater, door J. J. C. SMITS ... 171
Alkmaar ... 19
All electric age, door A. G. WHITE ... 103
Almelo ... 305, 380
Aluminiumgeleiders ... 91
„ leidingen ... 286
„ staalkabels ... 85
Amerikaansche cijfers ... 257
AMMERS KULLER, Jo VAN. De zegeningen der electriciteit ... 337
Amsterdam ... 92, 115, 269, 333, 352, 362, 458
A. N. E. M. ... 136
Anem-sirenes ... 20
Apeldoorn ... 19, 251
Arbeidswet toegepast op E.B. ... 36
Arnhem ... 19, 135, 161, 284, 380
Armco ... 455
Asch-transport in centralen ... 91
Asymmetrische netten ... 690
ATEN, Prof. Dr. A. H. W., Ozon en zijn toepassingen .. 307
Automatisch onderstation ... 321
„ voltage regeling ... 44
Autotransformatoren ... 286
Autovalve voor bliksemafleiding ... 336
Avereest ... 92

B

Baarle Nassau ... 40
Bakeliet ... 157
Barnflair ... 135
Bederf van olie ... 184
Beemster G.E.B. ... 161
Beerta ... 92
Belang der Electriciteitsvoorziening in Nederland ... 297
Belastingverdeelbord ... 251
Belichting-verlichting ... 381
BELLAAR SPRUYT, J. G. Voorkomen van ongelukken door Electriciteit ... 23
Idem idem. De Openluchtstations der Stroomverkoop Mij., 11 figuren ... 165
Idem idem. Kolenclausule ... 239
Bennebroek ... 251
Bergen-op-Zoom ... 305
Betonkalender 1923 ... 52
Beton en E.T. ... 184
Betonmasten voor 130.000 V., 3 fig. ... 108
Beugelstroomafname 5400 amp. ... 397
Beveiligingsinrichtingen aan gloeilampen ... 20
„ systemen ... 213
Blz.
Beveiligingssystemen voor parallel-leidingen. N. C. A. KORTLANDT, 4 fig. ... 311
„ tegen overspanning ... 66, 137
„ tegen abn. hooge stroom ... 22
Bezuiniging op kolenverbruik. C. J. OOSTERHOLT 314
„ „ „ . A. VAN DER STEL 362
„ „ „ bij toepassing van gas en electriciteit. J. A. J. SYBRANDI 298, 348
„ op gas en electriciteit. Prof. BRENDER à BRANDIS ... 331
„ door meer licht ... 159
Bleskensgraaf ... 161
Bliksemslag ... 162
Bloemendaal ... 135
Blankedraad E.M., door A. VOSMAER ... 405
Bohr en het periodiek systeem, door Prof. EHRENFEST. 114
Boogontladingsformule ... 91
Borculo ... 135, 361
Borne ... 115
Bosch, Den ... 40
Brandstoffen als handelsartikel, J. VAN ESSEN ... 69, 95, 122, 154
„ bezuiniging ... 17
Breda ... 187, 212, 333
BRENDER à BRANDIS, Prof. G. A. Nadeelen der verwarming ... 143
Idem idem. Bezuiniging op het kolenverbruik ... 331
Brielle ... 269
British Empire Exhibition ... 321, 453
Broek in Waterland ... 251
Brons voor leidingskabels ... 306
Broodmotor ... 108
BRUGKMAN, H. W. L. Kosten van meters en contrôle, 5 figuren ... 6
B. S. Conferentie te Berlijn ... 194
„ Bij ons is het net zoo ... 177
„ Nederland geëlectrificeerd ... 219
„ Amerikaansche cijfers ... 257
„ Rijnkruissing bij Arnhem ... 262
„ Gas of Electriciteit voor licht, kracht en warmte 345
„ Indrukken uit Frankrijk ... 415
Buitenlandsche vakpers ... 365
Buren ... 115
Bus versus tram ... 43
Bussum ... 14, 62, 40, 187, 269, 352
Buurmalsem ... 251
Bij ons is het net zoo ... 177

C

Capelle a. d. IJsel ... 212, 352, 393
Callantsoog ... 115
Canada ... 336
„ hydro-centrale ... 208
Cellon condensator ... 208
Centrale, Twentsche-, te Hengelo, door L. CH. PABON .. 215
„ Electr. voorziening voor Nederland, door F. A. SMIT KLEINE ... 25
„ Duitsche — van meer dan 100 millioen kWh. .. 137
„ te Commines ... 159
„ Noorweegsche hydro — ... 208
„ Canada hydro — ... 208
Centralisatie — decentralisatie ... 350
Chicago 500.000 kVA-centrale ... 158
Cobaltstaal voor perm. magn., 1 fig. ... 183

Digitized by Google

Blz.
Coevorden 135
Collonden 320
Commercieele zijde van openbaar bedrijf 67
Comparison of principal points of standards for electrical machinery, door F. NETTEL 325
Complexe hoeken 190
Concentratie van Electr. opwekking 392
Concurrentie tusschen overheidsbedrijven, door H. LOHR. 438
„ „ „ „ H. K. OOSTERHUIS 430
Conférence Intern. des grands réseaux Electr. te Parijs 437
Conferentie te Berlijn, door B. S. 194, 232
Congres. 19e Ned. Nat. en Geneesk. 130
Contrôle van transformatoren 117
„ op de adm. en het comm. beheer bij de Electr. bedrijven, door G. VAN TERWISGA 45
Convertoren en motorgeneratoren 352
Correspondentie 214
Cijfers 213

D

Daglicht, Kosten van 185
Dalfsen 62
Delft 269, 361
Delfzijl 269
Demonstratie G.E.W., door W. H. DRUKKER 250
„ te Delft, door W. H. DRUKKER 223
„ met hijsch- en transportmiddelen, door W. H. DRUKKER 378
Deventer 269
Diefstal van Electriciteit 75
Diël. verlies (schijnbare) van kabels 190
„ „ van met gedrenkt papier geïsoleerde kabels, door C. F. PROOS, 4 fig. 385, 399
Dienst voor waterkracht en Electriciteit in Indië 268
Diepenheim 393
Documentatie en registratuur 66
„ „ „ Ned. Inst. voor 117
Doekfilters voor lucht 118
Doesburg 72
Doetinchem 135
Doorvoer-isolator 365
DOPPLER, N. M. H. Inrichting voor looplampen, 5 fig. 53
„ „ Ongevallen statistiek 178
„ „ Merkwaardige ongevallen 292
Dordrecht 115, 237, 444
v. DORP, Mej. M. E. C. Werkverruiming 274
v. DORP, A. G. C. A. Zeilen tegen den wind 445
Draadlooze langs draden 41
„ ontvangst met het lichtnet als antenne, door EDW. VOSMAER 41
„ telegrafie, door C. DE JONG 360
DRESDEN, Prof. Ir. D. Materiaalkeuring en corrosie van turbine schoepen 17, 86
Idem, idem. *Toepassing van zeer hoogen druk* 310
DRUKKER, W. H. Electrisch lasschen en klinknagelverwarming, 32 figuren 127, 150, 199, 220
Idem, idem. Demonstratie G.E.W. 250
„ „ „ hijsch- en transportmiddelen . . 378
„ „ Electrisch soldeeren, 7 fig. 439
Druten 212
Dubbel- en enkeltarief 88
Duitsche Najaars messe 1923 364
Dynamo voor const. spanning 352

E

Eastman Kodak theatre installatie 335
Eb en vloed voor Electr. opwekking 44
Economie der Electr. distributie, door J. M. PRINS 431
Economie der centrale Electr. voorz., door J. PLOEGER . . 81
Eenfase-generatoren der Gotthard Bahn, 1 fig. 109
Eenheden 382
Eenkristalmetalen 301
Eenmanstramwagen, door W. SLAGTER 258
„ 1 figuur 12
Eenrum 269
Eerste hulp bij bedrijfsongevallen 293
EES, C. C. VAN. Het vraagstuk der meter-ijking 147
Efficiency 249
Egmond aan Zee 458
EHRENFEST, Prof. Dr. Bohr en het per. syst. 144
Einstein en het heelal. NORDMAN—VAN OSS 223
Electriciteitsbedrijven. Controle op de adm., door G. VAN TERWISGA 45
Electriciteitsbedrijf. Prov. N.-H. 1, 19, 88
„ in Nederland en Duitschland. Conferentie, door B. S. 194
Electriciteitsbedrijf. Provincie Friesland 18

Blz.
Electriciteit en kolenmijn 134
„ in landbouwbedrijf 134
„ „ „ 137
„ tentoonstelling te Hilversum 444
„ op de 9e Jaarbeurs 364
„ meters. Vereenvoudiging in de opname van . 118
„ tarieven. Overzicht, door P. LENGTON 328
„ uit de lucht 126
„ Mij. de Berkenstreek 88
„ de, hare voortbrenging en toep. in industrie en verkeer, door v. CAPELLE—SCHEFFER. 80
„ versus gas 184
„ in Engeland 22
„ voorziening op de tentoonstelling te A'dam. 381
„ „ Centrale — van Nederland, door SMIT KLEINE 25
„ voorziening in Engeland 35, 74, 104
„ werken. Koppeling van 28
Electrificatie van spoorwegen 12
„ „ gemeenten 430
„ „ Duitsche spoorwegen 111
Electrisch aandrijf in industrie en bedrijf 66
„ energie (tarieven voor —), door WARMELINK. 191
„ geleiding 428
„ hijschen (demonstr.), door W. H. DRUKKER. 378
„ „ 91
„ lasschen, 32 fig., door W. H. DRUKKER . . 127, 150, 199, 220
„ „ en klinknagelverwarming, door W. H. DRUKKER 441
„ lasschen van een 100.000 m³ gashouder 428
„ licht voor musea 350
„ lichtbronnen, door HAMBURGER 87
„ *meettechniek,* door A. J. DIJKER 80
„ ophaalwerktuig 58
Electrische stoomketels 249
„ stoomproductie 85
Electrisch soldeeren, 7 fig., door W. H. DRUKKER 439
„ *Schaltvorgänge,* door Dr. Ing. REINHOLD . . 249
„ „ „ Dr. Ing. RÜDENBERG. 284
„ toestel voor huishoudelijk gebruik, door J. A. J. SYBRANDI 13, 32
„ toestel voor huishoudelijk gebruik 104
„ verwarmde katoen ververij 336
Electrische verwarming (nadeelen der), door BRENDER à BRANDIS 143, 202
Electrisch watersnelheidsmeting 413
„ wellen 248
„ „ van rails 306
„ „ „ gietijzer 365
Electrochemie 398
Electronen-emissie 125
Electrolytisch zink 38
Electro groothandel Jan Dekker 214
„ magn. krachten 163
„ „ ertsafscheiding 137
„ *metallöfen,* door E. Fr. RUSS 8
„ motorenfabriek „Dordt" 160
„ motor en sociale verandering 361
„ ovens 138
„ mobiel 397
„ *siderurgie,* door C. DE COUSSERGUES 426
„ stoom 160
„ tractie 44
„ werktuigen 118
„ werk A.G. 214
Electrotechniek in Engeland 252
„ „ „ 1922 21
„ vorderingen sedert 1914 21
„ voor de Gen. El. 1922 251
Elst 115
Emaildraad 185
Emmen 19
Encyclopedie van materialen en hun eigenschappen, door A. VOSMAER 186
Esinge 412
ESSEN, J. VAN. Brandstoffen als handelsartikel . . 69, 95, 122, 154
Europeesche electrotractie gezien door een Amerikaan 111
Explosie van een electr. loco 408
Export van Electr. art. naar Z.-Afrika 20

F

Faseverschuiving 38
Feesten en electrische illuminatie 266
First World power Conferentie 1924 249
Fonre de Paris, door H. W. BUCKMAN 229
Fornuizen (431 in 6 weken) 321
Formuleeren van econ. versch., door Dr. L. G. STOKVIS . . 447

Digitized by Google

G

Blz.
Galvanische elementen ... 213
Galvaniseeren versus verven ... 286
Gas contra Electriciteit ... 429
„ of Electriciteit voor L., Kr. en W., door B. S. ... 345
„ versus Electriciteit ... 350
Gasdichtheid ... 208
Geleiders 3e klasse ... 251
Gelijkrichter ... 189
Gelijkstroom ... 22
„ 4000 Volt ... 214
Geloof en bewijs ... 428
Geluidstrooiers ... 41
„ (Polak) ... 110
Gemeente versus part. expl. ... 321
G.E.B. Den Haag ... 134
Gemeenten en het P.E.N. ... 187
Gemert ... 251
Gennevillier alternatoren ... 214
„ centrale ... 190
Geometrie der dynamo ... 282
Geperst papier ... 131
Geverfde turbine schoepen ... 317
Gilse Ryer ... 92
Golflengte. Meting met ... 189
„ versus frequentie ... 454
Gorichem ... 319
Gorsel ... 40
Gouda ... 187
Grafiet ... 157
Gratis arbeidsvermogen ... 333
Gravenhage ... 92, 361
GREEVE, MAX. *Onhoudbaarheid R. Th.* ... 31
GROEN, J. VAN. Tarieven voor de levering van E., 3 fig. 139
„ Opsporen van kabelfouten, 3 figuren .. 241
GROENEVELD, P. J. Licht in dienst v/h. tooneel, 32 fig. 76
105, 144, 204, 224
Groessen ... 161
Groningen ... 115, 237, 269, 319

H

Haaren ... 92, 115, 135, 187
Haarlem ... 212, 237, 251, 269, 333, 352
Haarlemmermeer ... 62
Hackethal Kabel en Thermofoon Mij. ... 364
Handbook of El. Eng. PENDER—DEL MAR ... 223
HANSON, A. E. F. Periodiek onderhoudswerk aan kWh.-meters, 4 fig. ... 195
„ Warmte-ontw. in de Electr. geleidingen der huis-installaties ... 294
„ Bij het ontwerp der veiligheidsvoorschriften voor Electrische huish. toestellen ... 367
Harderwijk ... 237
Heavisidion ... 162
Hecowatt — milliardwatt ... 189
Heemstede ... 333, 444
HEGGE ZIJNEN, B. A. J. v. d. Opstellen over lichttechniek, 8 figuren ... 271, 287, 313, 326
339, 389, 449, 421, 433
Hell Gate centrale ... 189
Helder, Den ... 40, 187, 305
Helmond ... 319
HELOMA, J. S. VAN. Verkoopen van Electrische apparaten door Electrische Bedrijven ... 182
Hertogenbosch ... 62, 135, 251, 4444
Hillegom ... 430
Hindeloopen ... 305, 319, 12
HOENKAMP, M. C. Thermisch nuttig rendement in krachtstations, 3 figuren ... 402
Holophane-reflectoren ... 412
Holten ... 430
Hoogspanning en ontlading, 15 fig., A. VOSMAER. 9, 30
„ ondergrondsche kabels ... 37
„ voltmeter ... 42
„ kabels ... 162
„ isolatoren ... 270
„ schakelapparaten ... 72
Hoogfrequentie smeltoven ... 306
Hooge stoomdruk. 224 atm. ... 285
„ druk. Toepassing van, door Prof. D. DRESDEN .. 310
„ stoomspanning en temperatuur, door MEYER ... 235
Hoogkerk ... 269
Hoorn ... 62
Horst ... 393
Houten ... 135, 161
Houten palen met beton voet ... 336
Huis voor E. T. te Leipzig ... 84
„ aansluiting ... 185
„ installatie, door KRÖNER ... 182
Blz.
Huis installatie ... 93
„ „ door Dr. W. LULOFS, 1 figuur ... 119
„ verwarming ... 22
Huishoudelijke artikelen. Veiligheidsvoorschriften voor. Door HANSON ... 367
Huizen ... 251
Hummelo, Keppel ... 62
Hydrocentralen in Europa ... 270
„ „ Noorwegen ... 208
„ „ Canada ... 208

I

Indrukken uit Frankrijk. Door B. S. ... 415
In- en uitvoer-statistiek ... 136, 142, 210
Ironclad schakelaar der St. V. Mij. te Sittard, 10 figuren. (Vroon van Gestel) ... 342
Isolatie ... 336

J

Jaarbeurs. St. T. op de 8ste ... 98
Jaarverslag G.E.B. Haarlemmermeer ... 393
„ N.V. U.E.M. ... 268
„ G.E.B. E.O. ... 332
„ N.V. S.V. Mij. Zaanland ... 250
„ G.E.B. Groningen ... 393
„ N.V. E.F. IJselcentrale ... 283
„ P.E.B. in Friesland ... 283
„ Twentsch C. St. ... 236
Johnson Bahbeck-verschijnsel ... 5

K

Kabelfouten. Opsporen van: door S. J. TERPSTRA ... 297
„ „ „ „ J. v. GROEN, 3 fig. .. 241
Kabelnetten. Registreerende amp. meters in: door S. J. TERPSTRA ... 371
D. Kalender für E. T., door UPPENBORN ... 266
Kampen ... 458
Katwijk ... 458
Keuring van vulmassa ... 238
Kerkrade ... 458
Kleine ontladingen. Door E. LECTOR .. 179, 203, 233, 253
264, 276, 302, 316, 329, 349
361, 396, 409, 427, 443, 456
Klinknagelverwarming ... 89
Kloosterburen ... 458
Koellucht recirculatie ... 185
Koelmachine. Electrische ... 63
Kogellager. Succes ... 158
Kolenclausule. Door B. S. ... 239
Kolenmarkt. Door J. v. ESSEN ... 180, 209, 227, 246, 267
282, 299, 315, 330, 347, 359
379, 394, 410, 419, 442, 457
Kook electrisch ... 67
Koper. Soort. weerst. van ... 16
Koppelen van Electr. werken ... 28, 59
„ centralen ... 117
KORTHALS ALTES. *Ch. Fr. Steinmetz* ... 406
KORTLANDT, H. C. A. De 10.000 V.-schakelstations der der St. V. Mij. te Hoensbroek en te Maastricht, 10 figuren ... 243
„ Beveiligingssystemen voor parallel loopende leidingen, 4 figuren ... 311
„ De 50.000/10.000 Volt-transf. der Str. V. Mij. 323
„ Onderhoud van transf. ... 424
Kosten van daglicht ... 185
„ „ meters en metercontrôle, door BRUCKMAN, 5 figuren ... 6
„ van smering ... 66
Kruisland ... 40
KRÖNER, F. R. T. Huis-installaties ... 182
Kwadijk ... 115, 161
2 K.W.-buis ... 125, 158
K.W.-uur-meters. Periodiek onderhoud van. Door A. F. E. HANSON, 4 figuren ... 195
Kunstlicht versus daglicht ... 429

L

Laren ... 458
Lampen ... 213
Lampendiefstal ... 249
Lamphouder. Veilige ... 382
Landbouwmotoren. Aansluiting van ... 116
„ bedrijven, „ „ ... 118
„ werktuigen. Voordeelen van aandrijving van ... 163
LASALLE, M. Toestel voor het meten van den weerstand eener aardverbinding ... 246

Digitized by Google

Blz.
LECTRON, E. Kleine ontladingen 179, 203, 233, 253
264, 276, 302, 316, 329, 349
361, 396, 409, 427, 443, 456
Leer en economie der brandstoffen door G. DE CLERCQ. 325
Leerboek der E. T., door DRUCKER & ISBRUCKER. .. 8
Leiden 161, 305, 319, 333
Leeuwarderadeel 237, 393
LENGTON, T. Overzicht der Electr. tarieven 328
Licht en veiligheid 248
„ in dienst van het tooneel, door T. J. GROENEVELD, 32 figuren 76, 105, 144, 204, 224
Lichtreclame 408
„ 43
Lichttechniek. Opstellen over. Door B. A. J. v. d. HEGGE ZIJNEN, 8 figuren 271, 287, 313, 326
339, 389, 421, 433, 449
Lignostone 320
Literatuur opgaven. Losse 438
Lochem 251
Loco. Nieuwe Westinghouse 180 tons 162
„ 4000 P.K. 1 figuur 12
LÖHR, H. P.E.G.E.M. en stroomlevering aan huis 255
„ Concurrentie bij overheidsbedrijven 438
London Brighton spoor. 12 jaar Electr. bedrijf 22
Lonneker 380
Loon op Zand 212, 237
Loop- of handlampen. Door N. M. H. DOPPLER, 5 fig. .. 53
Loopwielen. Onderzoek op trillingen door. Ad. MEIJER, 13 figuren 355
Loosdrecht 444
LULOFS, Dr. W. Huisinstallaties in verband met de toepassing van Electr. in de huish., 1 figuur 119
„ Vereiniging D.E.W., 1 figuur 277
Lux-meter 4

M

Maasland 92
Maastricht 92, 319, 352, 393
Magneten. Co-staal voor perm., 1 figuur 183
Magneetstaal 306
Magnetisatiestroom van een transf. 413
MARCONI-rario-station Carnavon 110
Mastfundaties voor Electr. leiding 118
Materiaalkeuring en corrosie van turbineschoepen, door D. DRESDEN, 2 figuren 17, 86
Materialenkennis 263
Materialen. Encyclopedie van. Door A. VOSMAER 186
Mechanische versus electrische aandrijving 251
Meer licht, meer werk 321
Metalen zend-trioden, door Dr. B. v. d. POL 265
Meten, aanwijzen, meteren, door A. VOSMAER 193
„ „ „ „ J. G. BELLAAR SPRUYT. 233
Meters en meter-controle. Kosten van. Door H. W. L. BRUCKMAN, 5 figuren 6
Meter-opname (iets nieuws) 84
Metertransport 238
Meter-ijking. Door C. C. VAN EES 147
Meting van luchtvolumina 306
„ „ tijdelijken 321
Meppel 40, 380
MEIJER, AD. Onderzoek van loopwielen op trillingen, 13 figuren 356
Middelburg 237, 251, 393
Middelie 115
Mierlo 40
Millioen volt-ontlading, 1 figuur 126
„ „ transf., 3 figuren 452
Monelmetaal 39
Monster 161, 187
Motoren voor kogelmolens 214
MULLER. Brandstof bezuiniging 17
Mutatie der elementen 184
Museum-verlichting 350

N

Naaimachine-motoren 303
Nadeelen der Electrische verwarming, door G. A. BRENDER à BRANDIS 143
„ der Electrische verwarming 177
„ „ „ „ door SYBRANDI. 187
Naschrift, door J. G. BELLAAR SPRUYT 81
Nederl. Kabelfabriek 160
Nederland geëlectrificeerd. Door B. S. 219, 242
N. E. L. A. 335
Neon-glimlamp 44, 266
New York 6.000.000.000 kWh 286
Nieuwkerk 352
Nieuwe transf. 109
Nieuwe Nederl. standaardvormen 448
No admittance 335
No-mag 361
Non-residual staal 455
Noord-Braband 161
„ Holland 40
Noorwegen's hydrocentralen 208
Normalisatie 62, 286
„ zwakstroom mat. 284
„ van install. mat. 284
Nuttig effect van gloeimlampen. Invloed van vuil op 67
Nijmegen 19, 115, 319, 361, 393, 412

O

Octrooinieuws 68, 164, 188, 238, 254, 337, 383, 414
Oirschot 305
Oldemarkt 40, 430
Oldenzaal 135
Olie. Bederf van 184
Olieschakelaar. Ongeval van een. Door DOPPLER 178
Omkeer der polariteit bij lage temp. 162
Onderhoud van transf., door KORTLANDT 424
Onderstations ten platte lande 66
„ Automatische 321
Onderzeekabel 213
Onderzoek van H.S.-kabels 162
Ongevallen door Electriciteit 149
„ bij een olieschakelaar, door DOPPLER 178
„ door Electriciteit, door JELLINCK-ALVENSLEBEN 235
„ Merkwaardige. Door W. M. H. DOPPLER .. 292
Ongelukken. Voorkomen van, door BELLAAR SPRUYT. 23
Onhoudbaarheid der R. T., door Max Greeve 31
Ontladingen H.S., door A. VOSMAER 9, 30
Ontwatering van transf. olie 428
Ontwerp standaardvormen 112
OOSTERHOLT, C. Bezuiniging op het kolenverbruik door toepassing van Electriciteit 313
OOSTERHUIS, Hk., Concurrentie tusschen overheidsbedrijven 430
Opdracht van 15 millioen dollar 214
Opperdoes 92
Openlucht-onderstations, 1 figuur 85, 301
„ „ der Str. V. Mij., door J. G. BELLAAR SPRUYT, 11 figuren 165
Oppervlakte-verbranding 249
Opsporing van kabelfouten, door J. v. GROEN, 3 figuren. 241
„ „ „ „ S. J. TERPSTRA 297
Opstellen over lichttechniek, door B. A. J. v. d. HEGGE ZIJNEN, 8 figuren 271, 287, 313, 326
339, 389, 421, 433, 449
Optisch onderzoek van mat. 252
Oscillograaf 190
Ovens. Electrische 238
Overspanning 306
„ beveiliging 158
Oudenbosch 352
Onderzoek van loopwielen op trillingen, door AD. MEIJER, 13 figuren 356
Oudorp 92
Ozon en zijn toepassingen, door Prof. Dr. A. H. W. ATEN. 307

P

PABON, L. H. Twentsch C. St. 215
Papierfabrikage. Geheel electr. 163
P. E. G. E. M., door H. LOHR 255, 458
P. E. N. 161, 393, 444
Periodieke onderhoudswerken aan kWh-meters, door A. F. E. HANSON, 4 figuren 195
Permeabiliteit 91
Permanent magnetisme 58
„ magneten 183
„ magn. Onderzoek van 66
Petersen-spoelen 270
P. G. E. M. 88
Philips Gloeilampenfabrieken 104, 160
Pit-rivier-centrale 138
Plattelands electrificatie 44
P. N. E. M. 411
Poederkolen 335
POL, Dr. B. VAN DE. Metalen zend trioden 265
PRINS, J. M. Electr. distributie 43
Proces Str. V. Mij. contra Gem. Sittard 133
Projectie van licht 413
PROOS, C. F. Diel.verlies van met gedr. papier geisol. kabels, 4 figuren 385, 399
Propagandawerkje over Electriciteit in de huishouding .. 134
Prov. en Gem. Electriciteitsbelang 353

Digitized by Google

Blz.
Prov. Electriciteitsbedrijf in Friesland 18, 212, 268, 303
„ „ „ Gelderland 116, 133, 268
„ „ „ Noord-Holland 1, 19, 132, 212
„ „ „ Utrecht 304
„ „ „ Zeeland 268
Purmerend 62, 412

Q

Qual. analyse van transm. lijnen 91
Qualiteit van een gloeilamp 429

R

Raamsdonk 251
Radioluminescentie 318
Radiomateriaal 214
Radio over 300 K.M. 270
Radio-transmissie 110
Radio-verkeer 286
Railooze wagen 65
Reclame 213
Registreerende ampère-meters in kabelnetten, door G. J. TERPSTRA 371
Regeneratief remmen 137
Recirculatie van koellucht 185
Relais 238
Rendement. 8.7 procent 263
Röntgen 84
„ onderzoek van metalen 213
„ straalbescherming 84
Rotoren 138
Rotterdam 19, 62, 135, 444
RUEDENBERG, R. Sättigungsstoss beim Einschalten. 14 figuren 48
Ruimteverwarming 238
Russ. Elektrometallöfen 8
Ruurlo 319, 361
Rijnkruising bij Arnhem. Door B. S. 262
Rijswijk 269, 315

S

Sas van Gent 115
Sättigungsstoss bein Einschalten eisengeschlossener wechsel-strom Kreise, 14 fig., door R. RUEDENBERG 48
Schakelborden 213
Schakeling bij fasen-omvormers 306
Schakelstations. 10.000 V., door N. C. A. KORTLANDT, 10 figuren 243
Scheepspropulsie 318
Schermenhorn 40
Schiermonnikoog 40
Schoopeeren 185
Schouwen en Duiveland 444
Silica-glas 211
„ lensen 317
Silit 61
Sittard 40
SLAGTER, W. Eenmans-tramwagen 258
Sliedrecht 212
Sloten 269
Smeerolie 334
SMIT KLEINE, F. A. Centrale Electriciteitsvoorziening in Nederland 25
SMITS, J. J. L. Voedingwatervoorwarming door aftapstoom. 17
„ Stoom aan de turbine onttrokken voor voedingswaervoorwarming 171
Snijbrander. Vlamboog 126
Sperryboog 285
Soortelijke weerstand van koper 16
Spoorwegen electrificatie 397
„ beveiliging 137
„ electrificatie 263
„ electr. onzer. Door Dr. L. G. STOKVIS 153
Staal (cobalt) voor perm. magn. 183
Staalbeton 334
Staatselectrificatie, door W. H. A. J. v. ITTERSUM 101
„ „ „ F. A. SMIT KLEINE 102
„ „ „ W. WINDEL 391
Stad Vollenhoven 444
Standaardvormen. Nieuwe Nederl. 44
Statistiek van voortbrenging en verbruik der E.B. 1921 .. 417
Status der 220 kV.-transmissie 351
Stavoren 402
Steenderen 92
STEINMETZ, H. P. †. Door KORTHALS ALTES 406
Sterkstroom-film, door Dr. L. G. STOKVIS 153, 260, 300, 359, 394
Sterkstroomtechniek, door KOSACK—LUDOLPH 47
Stikstof en andere luchtprodukten 90
Stofzuiger excelsior 89
STOKVIS, Dr. L. G. Sterkstroomfilm. 153, 260, 300, 359, 394
„ Formuleeren van econ. versch. 447
Stoomdruk en temperatuur 189
„ condensatie en energie 248
„ ketel voor gasstoking 207
„ „ rendement 305
„ krachtcentralen 118
Stopcontacten 160
Straling van transm. lijnen 190
Strooiing v. techn. voordrachten 138
Stroomlevering aan huis. Door H. LOHR 255
Stroomtransformatoren 286
Stroomverkoop Mij. 134, 250, 392
„ Transf. der. Door H. C. A. KORTLANDT. 323
„ Openlucht-stations der. Door BELLAAR SPRUYT, 11 figuren 165
Super-centralen 37
Supra-geleiding 408
Suppl. Ned. El. Kal. L. A. G. ROSMAN 266
Svenska E. W. vereenigingen 208
SYBRANDI, A. Toepassing der Electr. in de huishouding. 13
„ Bezuiniging op het kolenverbruik .. 298, 348

T

Tachtig atm. druk stoomketel 298, 335
Tarieven voor Electr. energie, door G. J. WARMELINK .. 191
„ „ de levering van Electrische stroom aan de industrie, door J. VAN GROEN, 3 figuren .. 139
„ der gemeente met het P.E.N. 292
Tasco-restaurant 305
Te taat? 335
Tegelen 284
Terheyden 135, 352
Termunten 40
Technik der Meszgeräthe, door G. HEINATH 80
Telefoneeren langs H.S.-lijnen 252
Temp. grenzen voor generatoren 263
Tentoonstelling te Laren 237
„ „ Maastricht 397
TERPSTRA, S. J. Het gebruik van registreerende amp. meters in kabelnetten 371
TERWISGA, G. VAN. Controle op de adm. en het comm. beheer der E. B. 45
Theorie moderner, H. S. Anlagen. Door A. BUCH 298
Thermisch rendement in krachtstations, door HOENKAMP. 402
Tienhoven 135
Tien jaren E. T. 43
Tilburg 333
Toepassing der Electriciteit in de huishouding 55
„ zeer hooge drukken en temperaturen in stoom-centralen. Door W. MEIJER 279
„ Electriciteit in de huishouding. Door J. A. J. SYBRANDI 13, 32
„ zeer hoogen druk. Door Prof. D. DRESDEN .. 310
Tooneel. Licht in dienst van het. Door GROENEVELD, 32 figuren 76, 105, 144, 204, 224
Tram en auto 382
Trammotoren 22
Tramtreinen 454
Transformatoren 50.000/10.000 der Str. V. Mij., door KORT-LANDT, 9 figuren 323
„ 382
„ 1913—'23 137
„ en transport 159
„ 1.000.000 V. der Westinghouse, 3 figuren 452
„ tweeduizend 208
„ olie 286
„ „ 211
Transportmiddelen New-York, Londen, Parijs, Berlijn 64
„ Staalband 38
Treinverlichting 207
Trekbank 85
Trillingsverschijnselen in gekoppelde altern. 137
Triplex-glas 455
Trolley-bussen 333
Trottoir-roulant 58
Turbine-schoepen. Materiaal keuring en corrosie van. Door Prof. D. DRESDEN. 17, 86
„ explosie 212
„ 185
Turbo-blaaswerktuigen 38
„ generatoren 118, 429
Turboniet 334
Twaalf jaar bedrijf der London Brighton E. Sp. 22
Twentsch centraal-station voor Electr. stroomlevering te Hengelo. Door L. H. PABON, 7 figuren 215
Tweehonderd twintig kV. Big Creek 351

Digitized by Google

Blz.
LECTRON, E. Kleine ontladingen 179, 203, 233, 253
264, 276, 302, 316, 329, 349
361, 396, 409, 427, 443, 456
Leer en economie der brandstoffen door G. DE CLERCQ. 325
Leerboek der E. T., door DRUCKER & ISBRUCKER. .. 8
Leiden 161, 305, 319, 333
Leeuwarderadeel 237, 393
LENGTON, T. Overzicht der Electr. tarieven 328
Licht en veiligheid 248
„ in dienst van het tooneel, door T. J. GROENEVELD,
32 figuren 76, 105, 144, 204, 224
Lichtreclame 408
„ 43
Lichttechniek. Opstellen over. Door B. A. J. v. d. HEGGE
ZIJNEN, 8 figuren 271, 287, 313, 326
339, 389, 421, 433, 449
Lignostone 320
Literatuur opgaven. Losse 438
Lochem 251
Loco. Nieuwe Westinghouse 180 tons 162
„ 4000 P.K. 1 figuur 12
LÖHR, H. P.E.G.E.M. en stroomlevering aan huis 255
„ Concurrentie bij overheidsbedrijven 438
London Brighton spoor. 12 jaar Electr. bedrijf 22
Lonneker 380
Loon op Zand 212, 237
Loop- of handlampen. Door N. M. H. DOPPLER, 5 fig. .. 53
Loopwielen. Onderzoek op trillingen door. Ad. MEIJER,
13 figuren 355
Loosdrecht 444
LULOFS, Dr. W. Huisinstallaties in verband met de toepassing van Electr. in de huish., 1 figuur 119
„ Vereinigung D.E.W., 1 figuur 277
Lux-meter 4

M

Maasland 92
Maastricht 92, 319, 352, 393
Magneten. Co-staal voor perm., 1 figuur 183
Magneetstaal 306
Magnetisatiestroom van een transf. 413
MARCONI-rario-station Carnavon 110
Mastfundaties voor Electr. leiding 118
Materiaalkeuring en corrosie van turbineschoepen, door
D. DRESDEN, 2 figuren 17, 86
Materialenkennis 263
Materialen. Encyclopedie van. Door A. VOSMAER 186
Mechanische versus electrische aandrijving 251
Meer licht, meer werk 321
Metalen zend-trioden, door Dr. B. v. d. POL 265
Meten, aanwijzen, meteren, door A. VOSMAER 193
„ „ „ „ J. G. BELLAAR SPRUYT. 233
Meters en meter-controle. Kosten van. Door H. W. L.
BRUCKMAN, 5 figuren 6
Meter-opname (iets nieuws) 84
Metertransport 238
Meter-ijking. Door C. C. VAN EES 147
Meting van luchtvolumina 306
„ „ tijdelijken 321
Meppel 40, 380
MEIJER, AD. Onderzoek van loopwielen op trillingen,
13 figuren 356
Middelburg 237, 251, 393
Middelie 115
Mierlo 40
Millioen volt-ontlading, 1 figuur 126
„ „ transf., 3 figuren 452
Monelmetaal 39
Monster 161, 187
Motoren voor kogelmolens 214
MULLER. Brandstof bezuiniging 17
Mutatie der elementen 184
Museum-verlichting 350

N

Naaimachine-motoren 303
Nadeelen der Electrische verwarming, door G. A. BRENDER à BRANDIS 143
„ der Electrische verwarming 177
„ „ „ „ door SYBRANDI. 187
Naschrift, door J. G. BELLAAR SPRUYT 81
Nederl. Kabelfabriek 160
Nederland geëlectrificeerd. Door B. S. 219, 242
N. E. L. A. 335
Neon-glimlamp 44, 266
New York 6.000.000.000 kWh 286
Nieuwkerk 352
Nieuwe transf. 109
Blz.
Nieuwe Nederl. standaardvormen 448
No admittance 335
No-mag 361
Non-residual staal 455
Noord-Brabant 161
„ Holland 40
Noorwegen's hydrocentralen 208
Normalisatie 62, 286
„ „ zwakstroom mat. 284
„ van install. mat. 284
Nuttig effect van gloeimlampen. Invloed van vuil op 67
Nijmegen 19, 115, 319, 361, 393, 412

O

Octrooinieuws 68, 164, 188, 238, 254, 337, 383, 414
Oirschot 305
Oldemarkt 40, 430
Oldenzaal 135
Olie. Bederf van 184
Olieschakelaar. Ongeval van een. Door DOPPLER 178
Omkeer der polariteit bij lage temp. 162
Onderhoud van transf., door KORTLANDT 424
Onderstations ten platte lande 66
„ Automatische 321
Onderzeekabel 213
Onderzoek van H.S.-kabels 162
Ongevallen door Electriciteit 149
„ bij een olieschakelaar, door DOPPLER 178
„ door Electriciteit, door JELLINCK-ALVENSLEBEN 235
„ Merkwaardige. Door W. M. H. DOPPLER .. 292
Ongelukken. Voorkomen van, door BELLAAR SPRUYT. 23
Onhoudbaarheid der R. T., door Max Greeve 31
Ontladingen H.S., door A. VOSMAER 9, 30
Ontwatering van transf. olie 428
Ontwerp standaardvormen 112
OOSTERHOLT, C. Bezuiniging op het kolenverbruik door
toepassing van Electriciteit 313
OOSTERHUIS, Hk., Concurrentie tusschen overheidsbedrijven 430
Opdracht van 15 millioen dollar 214
Opperdoes 92
Openlucht-onderstations, 1 figuur 85, 301
„ „ der Str. V. Mij., door J. G. BELLAAR SPRUYT, 11 figuren 165
Oppervlakte-verbranding 249
Opsporing van kabelfouten, door J. v. GROEN, 3 figuren. 241
„ „ „ „ S. J. TERPSTRA 297
Opstellen over lichttechniek, door B. A. J. v. d. HEGGE
ZIJNEN, 8 figuren 271, 287, 313, 326
339, 389, 421, 433, 449
Optisch onderzoek van mat. 252
Occillograaf 190
Ovens. Electrische 238
Overspanning 306
„ beveiliging 158
Oudenbosch 352
Onderzoek van loopwielen op trillingen, door AD. MEIJER,
13 figuren 356
Oudorp 92
Ozon en zijn toepassingen, door Prof. Dr. A. H. W. ATEN. 307

P

PABON, L. H. Twentsch C. St. 215
Papierfabrikage. Geheel electr. 163
P. E. G. E. M., door H. LOHR 255, 458
P. E. N. 161, 393, 444
Periodieke onderhoudswerken aan kWh-meters, door A. F.
E. HANSON, 4 figuren 195
Permeabiliteit 91
Permanent magnetisme 58
„ magneten 183
„ magn. Onderzoek van 66
Petersen-spoelen 270
P. G. E. M. 88
Philips Gloeilampenfabrieken 104, 160
Pit-rivier-centrale 138
Plattelands electrificatie 44
P. N. E. M. 411
Poederkolen 335
POL, Dr. B. VAN DE. Metalen zend trioden 265
PRINS, J. M. Electr. distributie 43
Proces Str. V. Mij. contra Gem. Sittard 133
Projectie van licht 413
PROOS, C. F. Dielverlies van met gedr. papier geisol.
kabels, 4 figuren 385, 399
Propagandawerkje over Electriciteit in de huishouding .. 134
Prov. en Gem. Electriciteitsbelang 353

Digitized by Google

Blz.
Prov. Electriciteitsbedrijf in Friesland 18, 212, 268, 303
„ „ „ Gelderland 116, 133, 268
„ „ „ Noord-Holland 1, 19, 132, 212
„ „ „ Utrecht 304
„ „ „ Zeeland 268
Purmerend 62, 412

Q

Qual. analyse van transm. lijnen 91
Qualiteit van een gloeilamp 429

R

Raamsdonk 251
Radioluminescentie 318
Radiomateriaal 214
Radio over 300 K.M. 270
Radio-transmissie 110
Radio-verkeer 286
Railllooze wagen 65
Reclame 213
Registreerende ampère-meters in kabelnetten, door G. J. TERPSTRA 371
Regeneratief remmen 137
Recirculatie van koellucht 185
Relais 238
Rendement. 8.7 procent 263
Röntgen 84
„ onderzoek van metalen 213
„ straalbescherming 84
Rotoren 138
Rotterdam 19, 62, 135, 444
RUEDENBERG, R. Sättigungsstoss beim Einschalten. 14 figuren 48
Ruimteverwarming 238
Russ. Elektrometallöfen 8
Ruurlo 319, 361
Rijnkruising bij Arnhem. Door B. S. 262
Rijswijk 269, 315

S

Sas van Gent 115
Sättigungsstoss bein Einschalten eisengeschlossener wechselstrom Kreise, 14 fig., door R. RUEDENBERG 48
Schakelborden 213
Schakeling bij fasen-omvormers 306
Schakelstations. 10.000 V., door N. C. A. KORTLANDT, 10 figuren 243
Scheepspropulsie 318
Schermerhorn 40
Schiermonnikoog 40
Schoopeeren 185
Schouwen en Duiveland 444
Silica-glas 211
„ lensen 317
Silit 61
Sittard 40
SLAGTER, W. Eenmans-tramwagen 258
Sliedrecht 212
Sloten 269
Smeerolie 334
SMIT KLEINE, F. A. Centrale Electriciteitsvoorziening in Nederland 25
SMITS, J. J. L. Voedingwatervoorwarming door aftapstoom. 17
„ Stoom aan de turbine onttrokken voor voedingswaervoorwarming 171
Snijbrander. Vlamboog 126
Sperryboog 285
Soortelijke weerstand van koper 16
Spoorwegen electrificatie 397
„ beveiliging 137
„ electrificatie 263
„ electr. onzer. Door Dr. L. G. STOKVIS 153
Staal (cobalt) voor perm. magn. 183
Staalbeton 334
Staatselectrificatie, door W. H. A. J. v. ITTERSUM 101
„ „ „ F. A. SMIT KLEINE 102
„ „ „ W. WINDEL 391
Stad Vollenhoven 444
Standaardvormen. Nieuwe Nederl. 44
Statistiek van voortbrenging en verbruik der E.B. 1921 .. 417
Status der 220 kV.-transmissie 351
Stavoren 402
Steenderen 92
STEINMETZ, H. P. †. Door KORTHALS ALTES 406
Sterkstroom-film, door Dr. L. G. STOKVIS 153, 260, 300, 359, 394

Blz.
Sterkstroomtechniek, door KOSACK—LUDOLPH 47
Stikstof en andere luchtprodukten 90
Stofzuiger excelsior 89
STOKVIS, Dr. L. G. Sterkstroomfilm. 153, 260, 300, 359, 394
„ Formuleeren van econ. versch. 447
Stoomdruk en temperatuur 189
„ condensatie en energie 248
„ ketel voor gasstoking 207
„ „ rendement 305
„ krachtcentralen 118
Stopcontacten 160
Straling van transm. lijnen 190
Strooiing v. techn. voordrachten 138
Stroomlevering aan huis. Door H. LOHR 255
Stroomtransformatoren 286
Stroomverkoop Mij. 134, 250, 392
„ Transf. der. Door H. C. A. KORTLANDT. 323
„ Openlucht-stations der. Door BELLAAR SPRUYT, 11 figuren 165
Super-centralen 37
Supra-geleiding 408
Suppl. Ned. El. Kal. L. A. G. ROSMAN 266
Svenska E. W. vereenigingen 208
SYBRANDI, A. Toepassing der Electr. in de huishouding. 13
„ Bezuiniging op het kolenverbruik .. 298, 348

T

Tachtig atm. druk stoomketel 298, 335
Tarieven voor Electr. energie, door G. J. WARMELINK .. 191
„ „ de levering van Electrische stroom aan de industrie, door J. VAN GROEN, 3 figuren .. 139
„ der gemeente met het P.E.N. 292
Tasco-restaurant 305
Te taat? 335
Tegelen 284
Terheyden 135, 352
Termunten 40
Technik der Meszgeräthe, door G. HEINATH 80
Telefoneeren langs H.S.-lijnen 252
Temp. grenzen voor generatoren 263
Tentoonstelling te Laren 237
„ „ Maastricht 397
TERPSTRA, S. J. Het gebruik van registreerende amp. meters in kabelnetten 371
TERWISGA, G. VAN. Controle op de adm. en het comm. beheer der E. B. 45
Theorie moderner, H. S. Anlagen. Door A. BUCH 298
Thermisch rendement in krachtstations, door HOENKAMP. 402
Tienhoven 135
Tien jaren E. T. 43
Tilburg 333
Toepassing der Electriciteit in de huishouding 55
„ zeer hooge drukken en temperaturen in stoomcentralen. Door W. MEIJER 279
„ Electriciteit in de huishouding. Door J. A. J. SYBRANDI 13, 32
„ zeer hoogen druk. Door Prof. D. DRESDEN .. 310
Tooneel. Licht in dienst van het. Door GROENEVELD, 32 figuren 76, 105, 144, 204, 224
Tram en auto 382
Trammotoren 22
Tramtreinen 454
Transformatoren 50.000/10.000 der Str. V. Mij., door KORTLANDT, 9 figuren 323
„ 382
„ 1913—'23 137
„ en transport 159
„ 1.000.000 V. der Westinghouse, 3 figuren 452
„ tweeduizend 208
„ olie 286
„ „ 211
Transportmiddelen New-York, Londen, Parijs, Berlijn 64
„ Staalband 38
Treinverlichting 207
Trekbank 85
Trillingsverschijnselen in gekoppelde altern. 137
Triplex-glas 455
Trolley-bussen 333
Trottoir-roulant 58
Turbine-schoepen. Materiaal keuring en corrosie van. Door Prof. D. DRESDEN. 17, 86
„ exploisie 212
„ 185
Turbo-blaaswerktuigen 38
„ generatoren 118, 429
Turboniet 334
Twaalf jaar bedrijf der London Brighton E. Sp. 22
Twentsch centraal-station voor Electr. stroomlevering te Hengelo. Door L. H. PABON, 7 figuren 215
Tweehonderd twintig kV. Big Creek 351

Digitized by Google

Blz.
Twintig duizend P.K. voor één trein 351
Tijdaanwijzing. Electrische 190
Tijdelijke toestanden in Electrische machines 252

U

Ubbergen 187
Ulft 116
Ultraviolet licht 126
Utrecht 116, 161, 237, 352, 444

V

Vaals 361
Vacua 454
Valburg 352
Vastheidsverandering in Al 190
Veertigduizend Parsons t.a. 37
Veevoeder conserveering 163
Veiligheidsvoorschriften voor electrische huish. artikelen. Door A. F. E. HANSON 369
Velzen 251
Venlo 361
Verbetering 208
„ van cos. φ 286
Vereeniging der E. W., 1 fig. Door Dr. W. LULOFS 297
„ „ „ 242
Verkeer in Baltimore 252
„ gevaren 429
Verkoop van Electr. app., door E. B. HELOMA 182
„ „ „ „ „ Hk. OOSTERHUIS 100
„ „ „ „ „ E. B. 187
„ organisatie 63
Verlichting en veiligheid 43
„ der trammen 190
Vermeerdering van het dagverbruik 67
Versuchsfeld f. Masch. Elem. Door MARKMANN 268
Vervoer van loco's 335
Verwarming. Door F. STOKHUYZEN 226
Vickers Spearing waterpijpketel, 3 figuren 407
Vierde techn. demonstratie der G.E.W. te Amsterdam 11
Vinkeveen 161
Vlaardingen 393
Vlamboog-suppressie 317
„ welling 317
Vlissingen 19
Voedingswatervoorwarming, door J. J. C. SMITS .. 17, 171
Voltmeter. (250.000 V.) Door H. PALM 42
Volt-ampère-meters 190
Volt-registr. Automatische 44
Vonklengte en spanningsverschil 318
Voorburg 92, 380
Voortbrenging en verbruik E. B. 392
Voorbeeldige constructie bovengr. lijnen? 2 figuren 331
Voorkomen van ongelukken 80
„ „ „ Door BELLAAR SPRUYT .. 23
Voorlichting der jeugd ter voorkoming van ongelukken 80
Voorne en Putten 212
Vordering der E. T. sedert den oorlog 21
VOSMAER, A. Hoogsp. en ontlading, 15 figuren 9, 13
„ Blankedraad E.M. 405
„ meten, aanwijzen, meteren 193
„ EDW. Draadl. ontvangst met het lichtnet als antenne 41
VROON VAN GESTEL. Iron clad schakelinr, 10 figuren. 342
Vught 305
Vuurwerk. Electrisch 160
Vijf-en-twintig duizend P.K. cilinder mach. 37

W

Blz.
Waardebepaling der El. Str. Door R. KUIPERS 103
WAERDEN, B. L. VAN DER. Is zeilen tegen den wind mogelijk? 423
Walsmotor 263
WARMELINK, G. J. Tarieven der Energie 191
Warmte-accumulator 162
„ ontwikkeling in de geleiding der huis-installatie. Door A. F. E. HANSON 294
Warm geperst materiaal 20
Waterkabel. 11.000 V. 158
„ weerstand voor 30.000 V. 66
„ krachten 158
„ stroomsnelheidsmeting 38
Wederopbouw 348
Weerstand (soort. van — koper) 16
Wellen 361
Wehl 187
Wereldtijd-uurwerk 109
Werkverruiming. Door Mej. v. DORP 274
Wervelstroom in massief ijzer 306
Weymouth-centrale 455
Wichelroede en kabelfouten 321
Wie stoort? 286
Winschoten 269
WINDEL, W. Staatselectrificatie 391
Wilson dam 365
Wisselspanning in metalen. Door Dr. E. B. WOLFF 114
Wisselstroommotoren zonder commutator 22
„ generatoren 365
„ of gelijkstroom 111
Woerden 212
WOLFF, Dr. E. B. Wisselspanning in metalen 114
Wolfram, hooge temperatuurverschijnselen in 118
Wijk bij Duurstede 187
Wijziging concessie-voorwaarden 332

X

X-ray-reflectors, 4 figuren 188

Y

IJsselcentrale 303, 319
IJzer en staal in de E. T. 131

Z

Zaandam 116, 444
Zandvoort 40
Zeederen 237
Zeilen tegen den wind. Door v. d. WAERDEN 423
„ „ „ „ Door v. DORP 445
Zeist 116, 393
Zegeningen der Electriciteit. Door JO VAN AMMERS KÜLLER 337
Zestig duizend kaars gloeilamp 37
Zuidwolde 237
Zutfen 106, 269, 284, 305, 361, 412
Zijpe 62
Zwakke positie der gasverl. 208
Zwartsluis 458
Zwolle 269, 412

Digitized by Google

1e Jaargang No. 1 31 Januari 1923

STERKSTROOM

14-daagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

Medewerkers:

J. G. Bellaar Spruyt
L. Beekman
Ir. H. W. L. Bruckman
Ir. A. H. W. Hacke
Ir. J. S. van Heloma
Ir. M. C. Hoenkamp
Ir. P. H. A. van Lis
Dr. W. Lulofs
Ir. A. D. Mesritz
Ir. W. Slagter
F. A. Smit Kleine
J. J. L. Smits
Ir. J. C. van Staveren
J. A. J. Sybrandi
Ir. J. S. Vader
A. Vosmaer
Edw. Vosmaer
Ir. G. J. Warmelink
En Anderen
—

Directeur: J. Moorman

Bureau van Redactie en Administratie: Amalia van Solmsstraat 2-4, Den Haag. Telefoon Bezuidenhout 1620. Postrekening Nr. 44715

ABONNEMENT: Binnenland f 4.— per kwartaal. Buitenland f 25.— per jaar. Losse Nummers f 0.80. ADVERTENTIËN 50 cent per regel. Bij contract verlaagd tarief

TER INLEIDING.

De buitengewone energie, waarmede vooral sedert de oorlogsjaren de provinciale en gemeentelijke electriciteitsvoorziening tot ontwikkeling is gebracht, heeft aan de toepassing van de electriciteit voor verlichting en voor industrieele en huishoudelijke doeleinden een zoo groote uitbreiding gegeven, dat zoowel in de steden als op het platteland de electrische stroom vrijwel onbestreden de voornaamste bron van licht en kracht is geworden.

De daardoor voor de geheele gemeenschap belangrijke vraagstukken van electriciteits-voorziening en -toepassing vereischen een ruimere en meer stelselmatige behandeling dan daaraan gegeven kan worden door de dagbladpers en door periodieken, waarin de electriciteit slechts als een bijkomstige rubriek of wel beperkt tot eenige onderdeelen behandeld wordt.

Die vraagstukken zijn niet alleen van technischen, doch vooral wat de electriciteits-voorziening betreft, ook van economischen aard. En daar die voorziening in verreweg de meeste gevallen geschiedt vanwege provinciën of gemeenten, zal behandeling van de daarmede samenhangende vraagstukken mede kunnen strekken ter voorlichting van de betrokken Besturen, en van de leden van Provinciale Staten en Gemeenteraden.

Ter behandeling van de sterkstroom-electrotechniek in haar geheelen omvang is dit tijdschrift opgericht, in samenwerking met vooraanstaande leiders op het gebied van de electriciteits-voorziening en de electrotechnische industrie.

De inhoud van „STERKSTROOM" zal in hoofdzaak zijn samengesteld uit:

A. Economisch gedeelte:
Bedrijfsleiding, organisatie, stroomtarieven, kostenberekening, enz.

B. Technisch gedeelte:
I. Electriciteits-opwekking (centrales, generatoren, transformatoren, omvormers, accumulatoren, enz.)
II. Beveiliging, meting en schakeling.
III. Distributie (boven- en ondergrondsche hoogspannings- en laagspanningsleidingnetten).
IV. Toepassingen (drijfkracht, verlichting, verwarming, tractie, installatiewezen, electro-chemie, enz.).

C. Algemeen gedeelte:
Bedrijfservaringen, vereenigingsberichten en verslagen van vergaderingen, nieuwsberichten, uittreksels uit belangrijke artikelen uit buitenlandsche tijdschriften, markt- en prijsberichten, bespreking van boeken en catalogi, adviezen en inlichtingen.

Bij de verschijning van het eerste nummer van „STERKSTROOM" spreken wij gaarne onzen dank uit voor de medewerking, welke bij de oprichting van dit tijdschrift is verleend van de meest bevoegde zijde op het gebied der electriciteitsvoorziening. Moge het blad voldoen aan de hooge eischen, welke daaraan zullen worden gesteld in verband met de groote uitbreiding, die aan de electriciteits-voorziening in Nederland nog te wachten staat!

„STERKSTROOM"
MOORMAN, *Directeur.*

Digitized by Google

Provinciaal Electriciteitsbedrijf van Noord-Holland

Naar aanleiding van het Rapport der Commissie belast met het Onderzoek der Voorstellen van Gedeputeerde Staten tot het Treffen van Voorzieningen, met betrekking tot het Provinciaal Electriciteitsbedrijf.

„P.S.: N.O.T. en N.U.M. zijn als de meeste O.W. weer verloren gegaan. P.E.N. komt helaas daartoe niet", schreef „Wijsneus" in het „Algemeen Handelsblad" van 12 Januari jl.

WIJ zouden wel eens willen zien hoe de Noordhollanders het op zouden nemen, als het P.E.N. werkelijk dreigde verloren te gaan, en vooral stellen wij er belang in om te weten hoe de gemeenten, die thans niet bereid zijn de betaling voor den stroom in evenredigheid te brengen met de zeer gestegen bedrijfskosten, zich bij zoo'n dreigenden ramp zouden gedragen. Want een ramp zou het verloren gaan van het P.E.N. voor de Noordhollanders zijn, en wij zijn er van overtuigd, dat diezelfde gemeenten zich groote offers zouden getroosten om dien ramp af te wenden.

Maar, zooals „WIJSNEUS" zegt, het P.E.N. komt niet tot verloren gaan en wij zouden willen zeggen „gelukkig", — maar wat „helaas" niet verloren schijnt te kunnen gaan is de onrust over het P.E.N. Er gaat geen week voorbij, zonder dat men in de pers artikelen vindt over „het P.E.N.", over „het débâcle van het P.E.N.", over „de maatregelen, die genomen moeten worden om het P.E.N. te saneeren, „Heeft het P.E.N. zijn standpunt gewijzigd?", en wij vragen ons af, vanwaar die belangstelling in het Noordhollandsche Electriciteitsbedrijf komt. De toestand van dat bedrijf lijkt ons in werkelijkheid minder slecht, dan die bij verschillende andere soortgelijke bedrijven, of liever, hij lijkt ons in het geheel niet slecht. Het P.E.N. gaat een goede toekomst tegemoet, maar: „de cost gaet aan de baet vooruyt"!

Zeker, er zullen wel fouten gemaakt zijn; waar is dat niet gebeurt in den tijd, die achter ons ligt, en die ons niet heel helder meer voor den geest staat, en vooral in een bedrijf waaromtrent men in ons land nog weinig ervaring had? Maar hebben die fouten de toekomst nu zoo hopeloos gemaakt, dat men van een „débâcle" spreken kan, of zijn zij grooter geweest, dan men onder de gegeven omstandigheden redelijkerwijs had kunnen verwachten? Alleen hij, die niets doet, maakt geen fouten, en bij het P.E.N. is veel, zeer veel gedaan, en er zullen dus fouten gemaakt zijn. Bij het vele dat gedaan is denken wij niet alleen aan het eigenlijk bedrijf zelf, maar ook aan de hulp, die tijdens den watersnood in 1916 door het P.E.N. werd verleend, en aan de groote voortvarendheid, waarmede het in de moeilijke tijden, die achter ons liggen, gezorgd heeft voor de licht- en krachtvoorziening van een groot gebied. Dat de daarvoor te maken werken zeer kostbaar waren en voor een deel een tijdelijk karakter droegen, wist toen iedereen; nu schijnt het vergeten te zijn. De Directeur was er, te oordeelen naar verschillende zijner geschriften, van overtuigd, dat de kosten op den duur door het bedrijf opgebracht zouden kunnen worden. Destijds verschilden wij daarin met hem van meening en vonden wij den opzet gewaagd, maar te oordeelen naar de resultaten zal *zijn* meening binnenkort in het gelijk worden gesteld.

Op den duur zal het bedrijf zijn kosten goed maken, meende de Directeur; *in den aanvang* verwachtte hij verliezen, zooals die, grooter misschien, dan hij aanvankelijk had gedacht, ook zijn opgetreden en dit laatste is, gezien de enorme stijging van loonen, het klimmen van het rente-percentage, de verkorting van den arbeidstijd, de houding der gemeenten, e.d.m. ook niet te verwonderen, maar *op den duur,* en die duur zal niet zoo heel lang meer zijn, zal het bedrijf toonen kern gezond te wezen.

Dat men er zich wel degelijk rekenschap van gegeven heeft, dat aanvankelijk verliezen te verwachten waren, blijkt uit hetgeen het Gedelegeerde Lid van den Raad van Toezicht op blz. 40 van het „Rapport" [1]) mededeelt, nl.:

> *„...., doch schier elk bedrijf heeft aanvankelijk verliezen te boeken en moet een normale verlieskuil doortrekken. Het moet zich in de eerste jaren sterk uitbreiden, terwijl pas in de latere jaren de afzet der energie komt.*
>
> *Bij waterleidingbedrijven rekent men daarop zoo zeer, dat de aanvankelijke verliezen op den kapitaalsstaat worden bijgeschreven."*

Trouwens ook op andere plaatsen in het „Rapport" wordt een dergelijke opvatting vermeld.

Verliezen heeft men dus verwacht, misschien niet zoo groot, als die welke geleden werden, maar in het „Rapport" blijkt nergens, dat zij grooter zijn geworden, dan geraamd was, ofschoon dat uit den aard der zaak zeer verklaarbaar zou zijn,.... wanneer werkelijk ramingen der bedrijfsresultaten over een betrekkelijk korte periode zijn gemaakt. Wij vermoeden, dat zulks niet het geval is geweest, niet alleen, omdat in het „Rapport" geen melding van dergelijke afwijkingen wordt gemaakt, maar ook, omdat de heer SMIT KLEINE zich in zijn geschriften steeds een voorstander heeft getoond van het maken van ramingen der bedrijfsuitkomsten over zeer langen termijnen, zooals men dat bijv. bij waterleidingen ook algemeen doet. Dat de bedragen der geleden verliezen aan Gedeputeerde Staten aanleiding gegeven hebben tot het doen instellen van een accountantsonderzoek ligt echter voor de hand, maar wij gelooven, dat juist het rapport omtrent dat onderzoek gemaakt heeft, dat de toestand bij het P.E.N. meer pennen in beweging heeft gebracht, dan die van de bedrijven in andere provincies.

Het Gedelegeerde Lid van den Raad van Toezicht zegt op blz. 41 van het „Rapport":

> *„Het Rapport-Limperg [2]) is een instantanée en daardoor pessimistisch; hier tegenover staan ook lichtpunten als men het bedrijf dynamisch ziet."*

Wij meenen, dat de heer VAN DER WAERDEN daarin gelijk heeft, maar dat hij zich nog sterker had kunnen uitdrukken, en zeggen, dat het instantanée op veel te korten afstand genomen is, en dat het daardoor, ofschoon volkomen juist — hoe zou een foto iets anders kunnen reproduceeren, dan wat op de lens gevallen is — een zeer verwrongen voorstelling geeft van de werkelijkheid, die voor de lens gestaan heeft. De werkelijkheid is er natuurlijk uit te reconstrueeren, maar de meer oppervlakkige beschouwer ziet die uit het instantanée zooals hij zijn eigen gezicht in een bollen spiegel zou zien.

Wat toch is het geval? Het rapport geeft al de lasten aan, die het bedrijf te dragen zal hebben, zoowel voor de werken, die reeds in exploitatie zijn, als voor die, welke zich in staat van aanleg of van voorbereiding bevinden en waarvan de bedragen uit de gemaakte ramingen vrij nauwkeurig zijn te bepalen. Voor de inkomsten zijn echter de cijfers van het oogenblik vermeld, omdat de rapporteur zich niet aan ramingen van de af te leveren hoeveelheid stroom in de komende jaren heeft gewaagd.

Dat men bij een dergelijke wijze van doen tot exorbitante verliesbedragen moet komen is duidelijk, en dat de cijfers dier bedragen groote ongerustheid hebben verwekt, evenzeer. De bedrijfsresultaten toonen dan ook aanmerkelijk minder ongun-

---

[1]) *Rapport* der Commissie belast met het onderzoek der voorstellen van Gedeputeerde Staten tot het treffen van voorzieningen met betrekking tot het Provinciaal Electriciteitsbedrijf.

[2]) De heer Th. Limperg werd door Gedeputeerde Staten met het accountantsonderzoek belast.

Digitized by Google

stige cijfers, en de werkelijke toestand is zeker nog minder ongunstig, dan men uit de eindcijfers in de verslagen van het bedrijf zou afleiden. De rekening toch wordt met hooge afschrijvingen belast — een gevolg der thans vigeerende rijksconcessie, [1]) — terwijl zij bovendien belast wordt met aanmerkelijke bedragen tot afschrijving van „goodwill", die, bij een bedrijf als dit, toch werkelijk niet zoo snel gedelgd behoeft te worden als bij een normale fabrieksonderneming. Wanneer die bedragen tot bescheidener cijfers werden gereduceerd, en vooral wanneer een afschrijvingssysteem werd toegepast, zooals het waterleidingsbedrijf dat heeft aangenomen, is het de vraag of het bedrijf niet reeds thans „self-supporting" zou zijn.

Zou daarmede de reden vervallen, die de gemeenten behoorde te nopen om toe te stemmen in het betalen van een hooger tarief? In geenen deele; slechts de reden om over te gaan tot het afschrijven van een bedrag van *f* 6.527.650,—, zooals dat door Gedeputeerde Staten is voorgesteld, vervalt daardoor!

Er is een verlies geleden en dat verlies zal vermoedelijk nog stijgen; het is noodig, dat het zoo spoedig mogelijk wordt ingehaald en daarom is het billijk, dat de gemeenten, te wier behoeve het bedrijf toch werd opgezet, een stroomprijs betalen, die overeenkomt met de tegenwoordige waarde van electriciteit, en die door de ingezetenen zeer wel kan worden opgebracht. Gegeven eenmaal deze omstandigheid en gegeven de gegronde verwachting dat het bedrijf zich binnenkort zelf zal kunnen bedruipen, vragen wij ons af, waarom een bedrag, dat door de tijdsomstandigheden voor het bedrijf is uitgegeven, niet betaald behoort te worden door hen, te wier behoeve het uitgegeven werd, en die dat kunnen betalen, wanneer zij slechts den prijs willen geven, die het product waard is.

De gedelegeerden van de afdeeling „Noord-Holland" der „Vereeniging van Nederlandsche Gemeenten" hebben zeker niet ten volle geboden, wat de gemeenten aan het bedrijf schuldig zijn, maar zij hebben toch een grootere tegemoetkoming getoond, dan de besturen der gemeenten in de meeste andere provincies. De onderhandelaars van de zijde der provincie en die van de zijde der gemeenten waren niet meer zoo zeer ver van elkander, en het is daarom te verwachten, dat de inmenging van den Minister van Waterstaat [2]) tot een bevredigend resultaat zal leiden.

De toestand van financieel evenwicht zal dan nog sneller worden bereikt, de delging van het verlies zal spoedig uit eigen middelen van het bedrijf kunnen beginnen. Daarmede wordt het vooruitzicht geopend op een prijsniveau voor den electrischen stroom, zooals dat alleen in een welvarende, dicht bevolkte provincie als Noord-Holland mogelijk is.

Het onderzoek door een accountant alléén heeft, o.i., een verkeerd beeld gegeven: ware het ingesteld tezamen met een deskundige op het gebied van electriciteitsvoorziening, dan zou heel wat onrust voorkomen zijn, maar wij meenen dat zoo'n onderzoek thans niet meer noodig is. De resultaten van het bedrijf in de eerstvolgende jaren, zullen de gewenschte geruststelling geven, zonder dat daarvoor kosten gemaakt behoeven te worden.

De commissie uit de Staten, die het Rapport uitbracht, heeft het ontbreken van inzicht in den toestand van het bedrijf, dat de meergemelde onrust veroorzaakt heeft, o.i. terecht, als een zeer ernstige fout gevoeld. Zij geeft op blz. 94 als haar overweging:

> „F. *dat de werkwijze van Gedeputeerde Staten tot dusver niet van zoodanigen aard geweest is, dat zij de verantwoordelijkheid, voortvloeiende uit het beheer van een zoo omvangrijk bedrijf als het onderhavige voldoende hebben kunnen dragen.*"

Wij vragen ons echter af, of die fout verholpen kan worden door gevolg te geven aan den wensch, uitgesproken in de overweging:

> G. *dat het dientengevolge gewenscht is een contrôleerend orgaan te scheppen, hetwelk eenerzijds is ingericht om de volledige actieve en passieve contrôle, met betrekking tot de administratie van het Bedrijf, te voeren, zonder daarvoor op den duur gebruik te moeten maken van een particulier accountantsbureau; en dat anderzijds dient, om een schakel tusschen het Bedrijf en Gedeputeerde Staten te vormen, en de beslissingen voor te bereiden, welke met betrekking tot het beheer door laatstgemeld college zijn te nemen.*"

Wij kunnen ons, om bij een electrotechnisch voorbeeld te blijven, een electriciteitsbedrijf voorstellen, met een uitgestrekt net, waarvan de leidingen van onvoldoende constructie zijn, en wier levering daardoor zeer onder storingen te lijden heeft. Tracht men dat euvel te verhelpen, — niet door de constructie der leidingen te verbeteren — maar door haar aantal te vergrooten, dan zal er grootere reserve zijn, maar.... het aantal der storingen zal toenemen.

Aan het hoofd van het Provinciale Electriciteitsbedrijf van Noord-Holland staat een directeur, werkende onder de bevelen van Gedeputeerde Staten. Dit college wordt geadviseerd door den Raad van Toezicht, die vrij geregeld iedere maand vergadert, en die een gedelegeerd lid aanwijst, dat met den voorzitter het dagelijksch toezicht uitoefent en, als wij wel zijn ingelicht, vergaderen deze heeren geregeld eenmaal 's weeks met den directeur, terwijl het gedelegeerd lid zich zeer intensief met het bedrijf bemoeit, zóó zelfs, dat het noodig is gebleken voor hem een kamer in het gebouw te reserveeren, waar hij correspondentie voert op briefpapier met een speciaal hoofd. Kan de directeur, bij een behoorlijke bezetting der functies, bij een dergelijke inrichting iets doen, zonder dat dat te bevoegder plaatse bekend wordt, en kan hij aan de andere zijde, wanneer de functionarissen een verkeerde opvatting van hun taak hebben, niet zóó in zijn bewegingsvrijheid beperkt worden, dat hij geenszins verantwoordelijk kan worden gesteld voor het beleid van het beheer?

Wij vinden er een groote overeenkomst in met het bedrijf, dat ter voorkoming van storingen het aantal zijner slecht geconstrueerde leidingen vermeerdert, wanneer men het bovenomschreven bestuurs-apparaat nog zou willen bezwaren met een contrôleerend orgaan. Dat orgaan is blijkens het „Rapport" bedoeld als een soort rekenkamer, en kan dus slechts fouten aanwijzen, niet voorkomen. Wanneer het van den aanvang af bestaan had, zou het niets aan den toestand hebben kunnen veranderen, immers de Commissie zelf zegt op blz. 37 van het „Rapport":

> „*Ten onrechte is bij verschillende gelegenheden het verwijt uitgesproken, dat het college van Provinciale Staten eerst veel te laat met den slechten toestand van het bedrijf in kennis is gesteld.*"

Wil men een orgaan hebben, dat werkelijk contrôleerend kan optreden, dan moet het over technische en administratieve krachten beschikken, die het geheele bedrijf kunnen beoordeelen, ... maar zoo'n orgaan heeft men toch reeds in de directie en administratie van het bedrijf zelf!

Dat orgaan kan zoo worden ingericht, dat het zich, wat de administratie betreft, — en dat is toch het deel, waarover de bemoeiing der voorgestelde rekenkamer zich zou bepalen — zelf contrôleert. Om te zorgen, dat die inrichting zóó is en blijft, is de hulp van een hoogstaand vakman, een accountant dus noodig, die echter in geenendeele alle cijfers zou hebben te contrôleeren, doch zich zou hebben te bepalen tot de contrôle en de beoordeeling der inrichting zelf, die dus slechts zou uitoefenen, wat in het „Rapport" de „actieve" contrôle wordt genoemd. Hij zou daarvoor zeker niet zijn volle werkkracht noodig hebben, terwijl het wenschelijk zou zijn om voor dat werk te beschikken over iemand, die in het volle zakenleven blijft staan, over een particulieren accountant dus.

[1]) Een herziening der rijksconcessies, die een verlaging der afschrijvingen mogelijk zal maken, is in voorbereiding.

[2]) Missive van den Minister van Waterstaat aan de betrokken gemeenten e.a., opgenomen in het *Alg. Handelsblad* van 6 Januari 1923.

Digitized by Google

Het contact met Gedeputeerde Staten en met den Raad van Toezicht, moet, wat de contrôle op de gestie van het bedrijf betreft, bij behoorlijke bezetting der betreffende functies, ook bij de tegenwoordige organisatie, zeer goed verkregen kunnen worden door den voorzitter van den Raad, die tevens lid van Gedeputeerde Staten is, en door het Gedelegeerd Lid.

De boven aangegeven oplossing lijkt haast te eenvoudig tegenover het vreeselijke dat men schijnt gebeurd te achten, maar is er eigenlijk iets ergs gebeurd? Wij gelooven, dat het „erge" dit is, dat de verantwoordelijke Colleges angstig zijn geworden, bevreesd voor voortdurend grooter wordende verliezen, die de begrooting der provincie onredelijk zouden bezwaren. De Directeur heeft steeds het tegendeel gemeend, en als hij een zeer groote voortvarendheid heeft getoond en er blijkbaar, mede op advies van den Raad van Toezicht, Gedeputeerde Staten toe gebracht heeft om hem te machtigen ook streken te electrificeeren, welke de daarvoor te maken kosten niet onmiddellijk goed konden maken, dan heeft hij dat, zooals uit verschillende uitlatingen zijnerzijds blijkt, gedaan in de overtuiging, dat hij daarmede niet in strijd zou komen met het hem als leiddraad gestelde principe, dat de provincie door het bedrijf nòch voordeel zou genieten, nòch duurzame schade lijden.

Zooals wij reeds boven zeiden, zal de naaste toekomst o.i. bewijzen, dat de Directeur een zeer juisten kijk op zijn bedrijf en op de omstandigheden, waaronder het werkt, heeft gehad, en kan hem de lof niet worden onthouden, dat hij zich door de tegenslagen niet heeft laten ontmoedigen of angstig maken.

In technische kringen wordt soms de meening gehoord, dat het bedrijf onvoorzichtig is opgezet. Wat de één „onvoorzichtigheid" noemt, noemt een ander „durf". Er zal, als de gunstige wending in de bedrijfsresultaten, zooals wij verwachten dat het geval zal zijn, blijft aanhouden, allicht gezegd worden: Meer geluk dan wijsheid! Wij hebben echter zelden het geluk zien komen waar de wijsheid ontbrak.

Wij zouden onze beschouwing hiermede gesloten hebben, wanneer niet op blz. 71 van het „Rapport" een passage voorkwam, waaruit wij opmaken, dat de commissie een ongunstigen indruk gekregen heeft van het beleid van den Directeur, n.l. deze:

„De vraag in hoeverre het noodig zal zijn om wijziging te brengen ook in de leiding van het bedrijf, ook wat den Directeur betreft, is voorts ernstig door Uwe commissie onder de oogen gezien. Zij meent te dien aanzien te moeten verwijzen naar het schrijven door haar dd. 8 Juli aan Gedeputeerde Staten gericht, welk schrijven op de griffie voor de leden Uwer vergadering ter inzage ligt."

Daarin hebben wij aanleiding gevonden om na te gaan, op welke grove tekortkomingen van de zijde van den Directeur het rapport zou kunnen wijzen en wij vonden daarin drie punten, die te dien opzichte een aanklacht kunnen bevatten en wel:

1°. De verlies gevende contracten met gemeenten en industrie;
2°. De overschrijding der begrootingen voor de uitbreidingswerken;
3°. De berekening van het in het bedrijf gestoken kapitaal.

Dat de administratie nog niet geheel in overeenstemming was met de grootte van het steeds groeiende bedrijf, kunnen wij, al had ook de Directeur — zij het misschien niet met den noodigen nadruk — niet op het benoemen van een accountant aangedrongen, niet als een grove tekortkoming in zijn beleid beschouwen.

Om dan tot de boven genoemde punten te komen:

1°. De contracten met de gemeenten en met de industrie, zijn alle gemaakt volgens een bepaald schema, dat zonder twijfel de goedkeuring, eerst van de commissarissen der toenmalige „Kennemer Electriciteits Maatschappij" en later die van Gedeputeerde Staten van Noord-Holland, den Raad van Toezicht gehoord, heeft gehad. Men verkocht door deze contracten — in onbeperkte hoeveelheden — een product, dat nog gemaakt moest worden, en waarvoor men de productiemiddelen, naar gelang van de stijgende afname, in den loop der jaren zou moeten aanschaffen. Dat de boven genoemde colleges geen bezwaar hebben gezien in het aangaan van dergelijke contracten, bewijst slechts, dat zij de toen geldende meening deelden dat de opwekking van electriciteit op den duur goedkooper zou worden.

Er is verder te lang doorgegaan met het afsluiten van dergelijke contracten tegen lagen prijs — wij meenen tot in 1918 — maar ook dàt kan moeilijk geschied zijn zonder goedkeuring van de betrokken bestuurscolleges, en het lijkt ons toe, dat de drang om alle contracten gelijkvormig te houden eerder van hen, dan van den bedrijfsman zal zijn gekomen. Er zijn ten opzichte van de contracten zeker fouten begaan, maar Noord-Holland deelt dat lot met alle andere provincies, en men mag ze, dunkt ons, niet aan hem alléén wijten.

2°. De overschrijding der begrootingsposten voor uitbreidingswerken is zeker een ernstige zaak, die voorkomen had behooren te worden, maar men moet ze beschouwen in het licht van den tijd waarin ze voorgevallen is. De provincie was vrijwel geëlectrificeerd, en het aangelegde distributienet moest gevoed worden door leidingen van zeer hooge spanning, die, wilde men niet in groote moeilijkheden raken, snel moesten worden aangelegd. De overschrijding van de oorspronkelijk noodig geachte bedragen, wijst er op, dat die bedragen zijn aangevraagd toen de plannen nog niet voldoende vast stonden, maar men moet niet vergeten, dat dit geschiedde in een tijd van schijnbaar grooten voorspoed, toen het stroomdebiet zóó toenam, dat het net in ieder geval verzwaard moest worden, in een tijd, waarin men een millioen geen zeer groot bedrag vond, en toen het door de zeer sterk wisselende prijzen, onmogelijk was om de globale ramingen van kosten te maken, waarmede de bedrijfsleider de begrootingen die hem worden voorgelegd, pleegt te contrôleeren.

Er is zeker een ernstige fout begaan, maar dat de tijd daartoe aanleiding gaf, blijkt wel hieruit, dat in dien tijd, dezelfde fout in tal van bedrijven en instellingen — en wij hoeven hiertoe werkelijk niet naar de eigenlijke crisiszaken te kijken — in gelijke of erger mate is begaan.

Een ernstige blaam kan zij o.i. niet op den directeur werpen en vooral ook daarom niet, omdat wij meenen, dat de deskundigen op dit gebied het gemaakte werk als technisch goed opgezet en uitgevoerd beschouwen. Wanneer het bedrag, dat voor de uitvoering noodig is gebleken, dadelijk was aangevraagd, dan zou het naar onze overtuiging zijn toegestaan. Praktische gevolgen heeft de fout dan in dit geval niet gehad, en hoe zeer zij in het algemeen ook vermeden dient te worden, hier is zij meer een fout in den vorm, dan een in het wezen geweest.

3°. Omtrent de berekening van het in het bedrijf gestoken kapitaal komt in het „Rapport" op bladz. 64 het volgende voor:

„Laatstgenoemde, (de voorzitter van den Raad van Toezicht), *had nl. in November 1920, aanleiding gevonden er nog eens in het bijzonder op aan te dringen, dat de uitbreidingswerken slechts tot het hoog noodige zouden worden beperkt. Hij meende hiertoe te moeten overgaan, daar bij hem ernstigen twijfel was gerezen aan de juistheid der aan hem door den Directeur gedane opgave, dat het in het bedrijf gestoken kapitaal slechts ongeveer f 12.000.000,— zou bedragen hebben. Ingevolge door hem opgemaakte berekening toch, was hij tot een veel hooger cijfer en wel tot pl.m. f 20.000.000,— gekomen, terwijl laatstgemeld kapitaal slechts behoorlijk rendabel had kunnen gemaakt worden, indien in 1920 het verbruikte aantal K.W.U. 100 millioen zou bedragen hebben, inplaats van 36 millioen, gelijk feitelijk het geval geweest is. Daar het in het Bedrijf gestoken kapitaal thans gebleken is ongeveer f 18.000.000,— te bedragen, staat de onjuistheid van de*

Digitized by Google

destijds door den Directeur gedane opgave voldoende vast, en kan Uwe Commissie slechts hare bevreemding uitdrukken, dat een misvatting van zoodanigen omvang bij den Directeur mogelijk gebleken is."

Wanneer de zaak zich werkelijk zoo heeft toegedragen als de Voorzitter van den Raad van Toezicht ze hier heeft weergegeven, dan is „bevreemding" een zeer zachte uitdrukking tegenover een directeur van een dergelijk bedrijf, die op geen zes millioen na weet hoeveel kapitaal er in zijn onderneming is vastgelegd; maar er schijnt ook een andere opvatting mogelijk te zijn, en waarschijnlijk heeft er over de beteekenis der cijfers een misverstand bestaan, dat nog niet was opgehelderd toen de Voorzitter van den Raad van Toezicht de bovenaangehaalde mededeeling in de Commissie deed. „Totaal benoodigd kapitaal"; „kapitaal vastgelegd in de bedrijfsmiddelen"; „kapitaal vastgelegd in de bedrijfsmiddelen, die reeds in exploitatie zijn"; men zal het alle afkorten tot „kapitaal", wanneer uit het verband, waarin het woord gebruikt wordt, blijkt, wat er mede bedoeld is, maar datzelfde woord heeft dan betrekking op zeer verschillende cijfers, waarvan wij ons voor kunnen stellen, dat zij bij een bedrijf als het P.E.N. zes millioen uit elkander loopen.

Dat iets dergelijks het geval zou kunnen zijn, kwam bij ons op, bij het lezen van de volgende passage omtrent dezelfde kwestie op bladz. 20 van Bijlage A [1]) van het „Rapport":

„In de vergadering (van den Raad van Toezicht) *van 8 Februari 1921 wees de Voorzitter er op, dat slechts eenige maanden later, nadat aan de leden van den Raad een, volgens de toen gedane mededeelingen, zeer nauwkeurige raming van de in de eerste jaren in het bedrijf te steken kapitalen, was overgelegd, gebleken is, dat die raming volkomen onjuist moest worden geacht".*

De heer Bellaar Spruyt betwijfelde echter, of deze conclusie reeds toen mocht worden getrokken."

Er bestond dus blijkbaar twijfel aan de vergelijkbaarheid van de cijfers, die door den Directeur gegeven en door den Voorzitter bedoeld waren.

De Raad van Toezicht besloot — volgens het „Rapport" — een commissie te benoemen om deze zaak te onderzoeken, nadat men van het rapport van den heer LIMPERG kennis had kunnen nemen, maar dit is blijkbaar niet geschied, want de betreffende paragraaf in de bijlage A eindigt met:

„onder deze omstandigheden hebben ook wij gemeend thans op dit punt niet verder te moeten ingaan".

Het bevreemdt ons, dat, waar twijfel aan de juistheid van de bovenvermelde mededeeling in de bijlage A is vermeld, door de Commissie niet is onderzocht of de cijfers, die de Voorzitter van den Raad van Toezicht noemde, vergelijkbaar waren. Alleen wanneer zij werkelijk op dezelfde grootheid betrekking hebben zouden zij op een zeer grove tekortkoming van de zijde van den Directeur wijzen.

Waar wij hierboven de zwarte kanten hebben laten kijken, die de commissie blijkbaar in den Directeur heeft gezien, meenen wij goed te doen met ten slotte te vermelden, dat de enquête door de commissie bij de gemeentebesturen ingesteld tot een alleszins gunstig resultaat heeft geleid. Bijlage A van het rapport zegt dienaangaande op blaz. 21:

„In het algemeen is onze indruk, dat, gezien den omvang van het bedrijf en de moeilijke omstandigheden waaronder de bedrijfsleiding moest werken, de antwoorden bevredigend kunnen worden genoemd.

Vele dezer antwoorden getuigen van groote waardeering voor het gevoerde beleid."

Het P.E.N. maakt, evenals bijna alle andere provinciale bedrijven, een moeilijken tijd door. Het heeft echter het ergste al achter den rug, en zal bij zuinig beheer en goed beleid, spoedig in staat zijn om te beginnen de geleden verliezen in te halen, spoediger waarschijnlijk, dan de meeste andere, soortgelijke bedrijven dat zullen kunnen doen. Laten wij hopen, dat dit spoedig zal worden ingezien en dat daardoor aan de bedrijfsleiding de rust en het vertrouwen gegeven zal worden, die zij noodig heeft om die verwachting te kunnen verwezenlijken.

[1]) Bijlage A: Rapport van de sub-commissie uit de Staten-commissie betreffende voorzieningen inzake het P.E.N. aan welke sub-commissie was opgedragen een onderzoek in te stellen naar misstanden, welke bij het P.E.N. bestaan hebben of nog mochten besaan.

Het Johnsen-Rahbeck Verschijnsel.

Electrostatische Morse Seinen. Branly Effect. Dr. Van Gulik's Dissertatie.

Is dit verschijnsel iets nieuws? Het bestaat daarin, dat indien men op een gladde metalen plaat een gladde isoleerende stof plaatst, b.v. gepolijst agaat of lithografische steen of lei en hierop weer een metalen plaat legt en daarna de metalen platen verbindt met een gelijkstroom van 220 Volt, na stroomverbreking en verwijdering der bovenste plaat, de onderste plaat aan het niet geleidende materiaal blijft kleven.

Deze aankleving is afhankelijk van den toestand der gebezigde stoffen (geheel droog of met alcohol of water bevochtigd, enz.).

Is dit verschijnsel iets anders dan de gewone attractie van de ladingen op metaal en niet-geleider, welke als residueele lading in den niet-geleider opgehoopt blijft — een variatie op de bekende proef met de Leidsche flesch met losse bekleeding?

Nieuw zou in ieder geval wel zijn de toepassing voor MORSE-seinen op de volgende wijze.

Een cilinder van agaat (dit behoeft toch volstrekt geen agaat te zijn en kan elk ander dielectricum zijn), bevestigd op een metalen as *A* wordt in draaiing gebracht (waar dient deze draaiing voor?). Tegen den buitenkant van den draaienden agaat-cilinder rust een bladveer *B*, die in het midden draaibaar bevestigd is.

Indien nu door een MORSE-signaal het spanningsverschil tusschen *A* en *B* periodiek verandert, zal er periodiek aantrekking zijn tusschen *A* en *B*, waardoor het staarteinde van *B* periodieke MORSE-bewegingen maakt, welke door een relais opgenomen kunnen worden.

Hier dus een beweging door statische ladingen in plaats van door electromagnetische aantrekking, met als groot voordeel een zeer geringe traagheid van het bewegende deel, geen zelfinductie, uiterst zwakke stroomen en mogelijkheid tot opname door een telefoon.

De gevoeligheid kan zeer groot zijn en wat paradoxaal kan men zeggen: we werken hier niet met stroom, doch met spanning, men verwachte dus geen groote verplaatsingen of mechanische krachten, maar daar weet de radio-techniek wel verder raad op.

Het denkbeeld der toepassing is interessant, doch niet ingenieus, — er zit niets nieuws in.

Het is wellicht goed hier nog eens te herinneren aan de in de technische wereld vrijwel absoluut onbekend gebleven interessante proeven van Dr. VAN GULIK betreffende het BRANLY-effect. Zelfs dit effect is al vergeten nu de coherers reeds lang door veel beter apparaten vervangen zijn.

Het BRANLY-effect is, zooals men weet, het verschijnsel, dat poedervormige metalen een weerstand oneindig hebben, die plots tot het andere uiterste — zeer gering — valt, indien ze getroffen worden door een ontladingstrilling, b.v. veroorzaakt door een vonk.

Ten tijde, dat deze coherer, als toestel dat reageert op vonken op afstand, in eere was, was de vraag — hoe komt deze werking tot stand?

In Duitschland heeft men de plank totaal misgeslagen met de veronderstelling, dat de metaaldeeltjes eenigszins tezamen sinterden (vandaar de naam: Frittrohre door REULEAUX voorgesteld). Dr. VAN GULIK heeft de quaestie tot een onderwerp zijner dissertatie gemaakt (1896) en op zinrijke wijze aangetoond, dat men hier te doen heeft met een nadering der deeltjes door een electrische lading. VAN GULIK bekeek kwikdruppels onder het microscoop tijdens plaatsvindende vonk-ontladingen en zag hun bewegingen. Hij heeft toen twee platinadraadjes voorzien van een aangesmolten bolletje en gebracht in den vorm van slappe veeren.

Bij het overspringen van vonken, ergens op een afstand, was onder het microscoop zeer duidelijk zichtbaar, dat ze daarop reageerden door een nadering en aankleving.

Een en ander was een afdoend duidelijke verklaring van het BRANLY-effect en kan nu ook hier weer dienst doen als verklaring van het JONHSON—RAHBECK-verschijnsel, dat op deze wijze niets anders is dan statistische aantrekking.

Nieuw zou wel zijn de toepassing voor radio-MORSE-seinen, op de wijze als aangegeven.

Digitized by Google

De Kosten van Meters en Metercontrôle in het Licht des Tijds.

Bezuiniging alleen Nuttig wanneer daardoor Kapitaal gevormd wordt. — Besparing op Aanschaffing en Onderhoud van Verbruiksmeters Leidt tot Kapitaalvernietiging. — De Best Geconstrueerde Meter is de Meest Economische.

Door Ir. H. W. L. BRUCKMAN.

DAT oude geschiedenissen altijd nieuw blijven, is een spreekwoord van algemeene bekendheid; maar even algemeen vergeten. Ware dit niet zoo, men zou natuurlijk geen oorlog beginnen, en.... men zou na eene ongekend verschrikkelijken oorlog niet zoo gedemoraliseerd zijn. Te weinig bedenkt men dat het eenvoudig in het historisch verloop der dingen ligt, dat de geheele wereld eenige, misschien vele jaren van malaise door moet maken na een oorlog waaraan ook bijna de geheele wereld heeft deel genomen. Zou men de tegenwoordige tijden een weinig meer aan de geschiedenis van de jaren na vroegere groote oorlogen toetsen, men zou met meer kalmte de noodzakelijkheid van den tegenwoordigen chaos aanvaarden en bedenken, dat misschien alles weer terecht komt door nieuwe kapitaalvorming ter compensatie van de enorme kapitaalvernietiging door den oorlog.

Werken en Oversparen moet onze Leus zijn.

Bezuiniging is alleen nuttig, wanneer zij kapitaalvormend werkt.

Wij, Hollanders, hebben altijd als zuinige menschen bekend gestaan; ook in tijden dat wij ons zelf misschien „royal" vonden, spaarden wij ten einde een deel van ons inkomen in kapitaal om te zetten.

Thans echter zijn wij aan het bezuinigen geslagen en nu komt de breede Hollandsche geest, die wist, dat de „cost voor de baet uitgaet" in het gedrang. Men bezuinigt dikwijls op kapitaalvormende uitgaven, het beste middel om te gronde te gaan! Holland, dat alom om zijn rijkdommen bekend is, welks bodem tot de gezegendste van onze aarde behoort, kwijnt en roest door rust.

Niet omdat een zeeramp of aardbeving ons onze rijkdommen heeft benomen zouden we ten onder gaan, maar omdat een tijdelijk verlies, ons met lamheid heeft geslagen, omdat wij, helaas wat onze werknemers althans betreft daarin nog gesterkt door z.g. „sociale" maatregelen, liever over onzen achteruitgang zitten te klagen dan ons kapitaal en onze werkkracht te gebruiken om geleden verliezen te herstellen. Sprak men

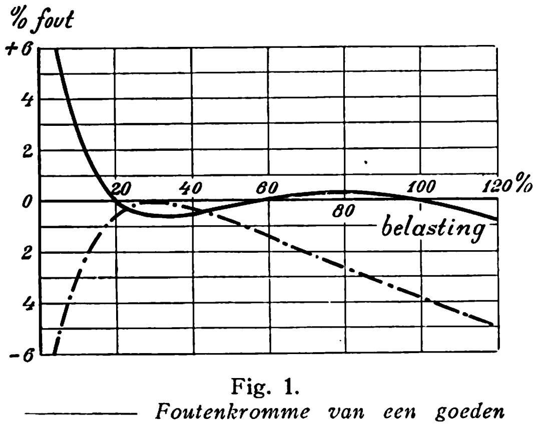


Fig. 1.
———— *Foutenkromme van een goeden meter.*
– – – – *Foutenkromme van een minder goeden meter (te sterk stroomveld).*

van bezuiniging, toen de Spaansche legers onze steden hadden veroverd, toen Spaansche en Staatsche benden om beurten onze burgers hadden gebrandschat, of ging men er op uit om langs nieuwe banen nieuwe rijkdommen te veroveren!

Uit dien tijd stamt toch het bekende woord, *ende desespereert nimmer.*

Zoo'n bezuiniging, die tot kapitaalvernietiging zou leiden is zeker de beperking van de kosten van aanschaffing en onderhoud van verbruiksmeters.

Eigenlijk geloof ik, dat vele van onze leidende technici nooit goed het nut van een goede arbeidsmeting hebben ingezien, dat slechts weinigen inzien, dat een miswijzing geld en veel geld kost. Van een slechten kabel of een slechte machine merkt men direct de geldelijke nadeelen, van een slechten meter merkt men niets, omdat er geen enkel orgaan is, dat ons duidelijk maakt, dat wanneer een consument voor *f* 100.000 electrischen arbeid afneemt en de meter 1 % te weinig registreert, dit een verlies van *f* 1000 is en dus het verlies verre de kosten van den meter overtreft.

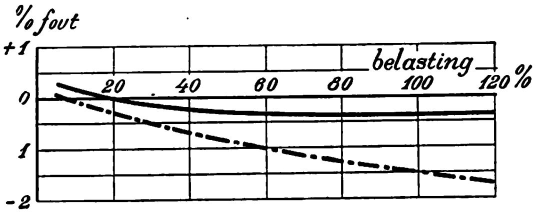


Fig. 2
———— *Foutenkromme van het overbrengingsgetal bij een goeden stroomtransformator.*
– – – – *Foutenkromme van het overbrengingsgetal bij een minder goeden stroomtransformator.*

Een bedrijf, dat door tijdelijken, wie weet hoe spoedig weer herstelden achteruitgang, ook tot bezuiniging op dit gebied wil overgaan, zou zich groote schade gaan berokkenen door de zorg, die men aan de meters besteedt en die toch al vrij armelijk was, nog meer te gaan inkrimpen. Men bedenke dat, wanneer een bedrijf 5 % dividend of winst zou kunnen maken, bij een miswijzing van 5 % van de meters alle winst is verdwenen en door gebrekkige zorg aan de meters kan men in een paar jaar zeer goed een gemiddelde fout van minus 5 % veroorzaken. De kosten aan de meting van het product eener electriciteitsfabriek verbonden, kan men verdeelen in kosten bij aanschaffing en kosten van onderhoud.

De prijzenpolitiek van de Duitsche meterfabrieken heeft er toe geleid, dat onze centrales over meters beschikken tegen prijzen, die zoo laag zijn, dat de aanschaffingskosten van kilowatturenmeters in geen verhouding meer staan tot die van andere meetinstrumenten. Een eenfasemeter 5 A. 220 V. kost ongeveer *f* 10.—, dat is het derde deel van den prijs van een middelmatige Volt- en Ampère-meter, het twintigste deel van die van een galvanometer, het dertigste deel van die van een precisiewattmeter met voorschakelweerstand. Wanneer de prijs nu eens het dubbele was, dan zou men de constructie van meetsystemen en van aansluitklemmen tot hooger ontwikkeling kunnen brengen en ook dan zou de prijs van een zoo voornaam meetinstrument nog laag zijn.

Maar al gaan wij nu niet zoo ver, stellen we ons slechts het volgende geval voor. Wij zullen 1000 eenfasemeters koopen, welke ons ongeveer *f* 10.000 zullen kosten. Laten nu deze meters een foutenkromme hebben zooals in fig. 1 voorgesteld (stippellijn).

Zulke meters zijn bij tienduizenden in gebruik. Men heeft echter ook meters, waaraan wat meer zorg is besteed en welker foutenkromme verloopt volgens fig. 1 (getrokken lijn). Veronderstellen wij nu, dat gemiddeld de laatste meters een mis-

Digitized by Google

wijzing vertoonen, die 1 % kleiner is. Deze 1000 meters zullen in een jaar allicht 400.000 eenheden registreeren, dus beheerschen een opbrengst, de prijs voor den gemeten arbeid op 30 cent stellende, van *f* 120.000. Een registratie, die 1 % nauwkeuriger is brengt dus *f* 1200 meer op per jaar. De zuinige man, die de goedkoope meters koopt, derft dus noodeloos een groot bedrag aan inkomsten, een bedrag, waartegen de hoogere kosten van aanschaffing niet opwegen. Niet de goedkoopste meter, maar gezien bovenstaand getallenvoorbeeld, is altijd de beste meter, degene, die niet alleen meer vertrouwen verdient en dus den bedrijfsleider de meeste rust bezorgt, maar ook degene, die de meeste winst geeft.

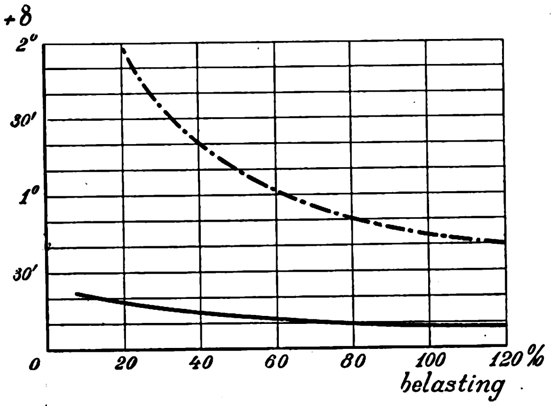


Fig. 3.

——— *Verschilhoek bij een goeden stroomtransformator*

– – – *Verschilhoek bij een minder goeden stroomtransformator.*

Deze redeneering gaat nog meer aan waarheid winnen, wanneer men bedenkt, dat een beter geconstrueerde meter, *ook langer zal duren en dus ook minder aan afschrijving noodig heeft*. Bij de aanschaffing van stroomtransformatoren gelden al dezelfde overwegingen, ook daar komt de miswijzing neer op een te kleine registratie. [1]) Nemen we nu aan, dat voor een meting noodig zijn twee stroomtransformatoren 200/5; deze registreeren bij 380 Volt draaistroom een vermogen van 130 K.V.A., dus dat van een middelmatige fabriek. Deze stroomtransformatoren beheerschen dus een opbrengst van zeker 100.000 eenheden en van 100 K.W., dus van een 10 à 15000 gulden per jaar. Stroomtransformatoren nu beïnvloeden de meting op tweeërlei wijzen: eerstens door het feit, dat zij den arbeidsfactor veranderd op den meter kunnen overbrengen, doordat de phaseverschuiving tusschen primairen en secundairen stroom niet juist 180° is (verschilhoek) en ten tweede doordat de getransformeerde stroom niet juist naar evenredigheid van het overbrengingsgetal, i.c. 40, bij een transformator 200/5 wordt getransformeerd, maar met een iets grooter getal.

In fig. 2 is een voorstelling gegeven van de foutenkromme van het overbrengingsgetal van een goeden stroomtransformator en in dezelfde figuur weer door een stippellijn zoo'n kromme van een transformator van hetzelfde fabrikaat, maar in goedkoope uitvoering. In fig. 3 is op dezelfde wijze de verschilhoek van denzelfden stroomtransformator voorgesteld. Ook hier zal bij het gebruik van de slechtere uitvoering zeer gemakkelijk een fout worden gemaakt van een procent minus. Bedenken we, dat de stroomtransformatoren zelve niet meer dan *f* 100 zullen kosten dan is dus het verlies in één jaar al grooter dan de geheele kosten van de transformatoren. Bij spanningstransformatoren gelden dezelfde overwegingen.

Een moderne constructie, die eveneens zijn oorsprong heeft gevonden in den drang naar besparing, maar die een vrij wat reëeler ondergrond heeft, is de meter met een zeer klein eigengebruik. Toch is het hier ook wel typisch na te gaan, hoe ingewikkeld economische verhoudingen wel kunnen zijn. In den laatsten tijd namelijk heeft ook in Duitschland door de bepalingen van het verdrag van Versailles de kolennood zijn intree gedaan en werd het dus geboden iedere K.W.h. die mogelijk was, uit te sparen. Voor kleine verbruikers nu zijn de verliezen in de spanningspoelen van de K.W.h.-meters altijd nog een vrij aanmerkelijk deel van de afname; men heeft daarom de constructie van het motorsysteem van den FERRARIS-meter zoodanig gewijzigd, dat het eigenverbruik tot ¼ W. werd teruggebracht; zoo'n metertje verbruikt dus in een geheel jaar niet meer dan ruim 2 K.W.h. Dit is inderdaad een voordeel en besparing, want normaal was in de laatste jaren gemiddeld een verbruik van 1 Watt dus van 8,7 K.W.h. per jaar. Deze vooruitgang wordt echter bereikt door het gebruik van zeer veel windingen op het spanningsijzer en om de spanningsspoel niet te groot te maken, gebruikt men daarvoor zeer dun draad. Nu verhouden zich de prijzen van draad van 14 honderste mm. en van 7 honderdste mm. ongeveer als een staat tot drie; de dunnere draad wordt onevenredig veel duurder door de meerdere trekkosten (zie fig. 4). Nemen we aan, dat een spanningsspoel 0.1 K.G. koper noodig heeft, dan kost dus de spoel met den dunnen draad ongeveer *f* 1.40 meer, terwijl de besparing van den arbeid ongeveer 6 K.W.h. per jaar is, dezen arbeid te berekenen naar zelfkosten. De nieuwe meterconstructie is dus wel een voordeel voor het electriciteitsbedrijf, wat het arbeidsverbruik aangaat; als we echter de zaak van uit een ruimer gezichtspunt bekijken is het de vraag of de kosten, besteed aan 't dunner trekken van den draad van 0.14 tot 0.07, niet nuttiger voor de gemeenschap hadden kunnen worden besteed, zulks des te meer, wanneer we ook nog in aanmerking nemen, dat de spoelen met den dunnen draad in het gebruik wel minder bedrijfszeker zullen zijn. De draad is minder gemakkelijk te isoleeren en is door zijn kleinere mechanische sterkte spoediger aan beschadiging onderhevig.

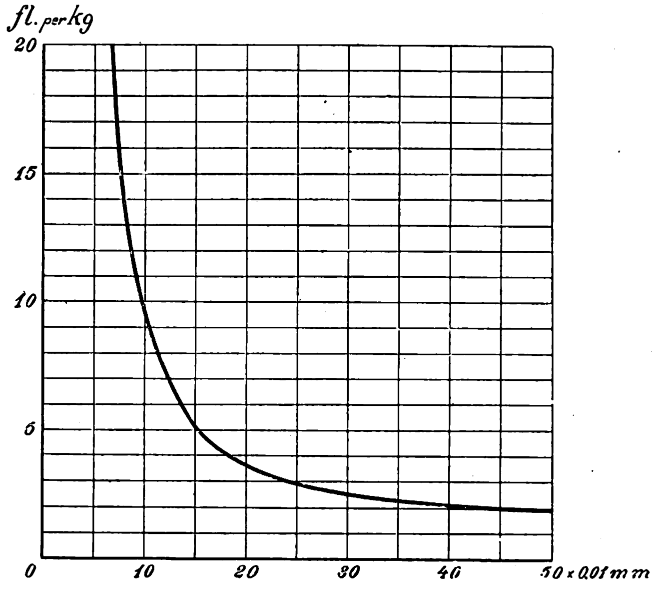


Fig. 4.

Prijs van emailledraad als functie van de koperdoorsnede.

Onoordeelkundige bezuinigingen kunnen zich hier op verschillende wijzen wreken. Het meest in het oog loopend, doch moeilijk direct onder getallen te brengen, zijn bezwaren, die ontstaaan door aanschaffing van meters, die goedkooper zijn, niet doordat hun meetsysteem minderwaardig is, maar waarbij aan de klemmen minder zorg is besteed. Het gevolg is dat de montage minder gemakkelijk wordt, dus dat de kans op foutieve schakelingen, die bijna altijd tot groote minusfouten aanleiding geven, grooter wordt, omdat men het gevaar heeft te duchten, dat door warm worden van de contacten de aan-

[1]) Zie voor de bewijzen daarvan wat betreft electriciteitsmeters in *De Ingenieur* van 12 Februari 1916.

Digitized by Google

sluitdaden los gaan zitten, wat vroeg of laat tot stilstaan van den meter of tot afsmelten en brand kan leiden. Ook een besparing op de kap en de grondplaat kan fataal zijn, doordat dan de meter minder stofdicht wordt en dus al spoedig door het ingedrongen stof de wrijving zoo zal zijn toegenomen, dat aanmerkelijke minusfouten zullen onstaan. Een minder overzichtelijke, goedkooper montage van de geheele meetinrichting, waardoor de contrôle wordt bemoeilijkt en dus allicht een foutieve schakeling zal worden overzien, is eveneens een besparing, die verre van aan te raden is. Hoe ordelijker en regelmatiger een meetschakeling is, des te meer vertrouwen kan zij inboezemen.

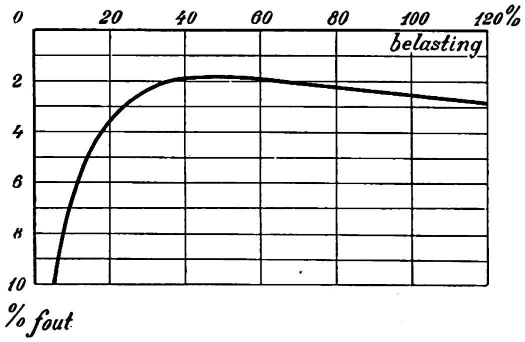


Fig. 5.
Foutenkromme van een meter, die eenige jaren in bedrijf is geweest.

Zeer duur en zeer onvoordeelig voor een bedrijf kunnen ook besparingen zijn op de contrôle van electriciteitsmeters. Een groote besparing zou het natuurlijk zijn, wanneer men in de plaats van om de twee à drie jaar de meters aan een revisie te onderwerpen dit om drie à vier jaren deed. Dit zou veel personeel uitsparen en ook de aanschaffing van minder metermateriaal mogelijk maken. Deze besparing kunnen we voor een groot bedrijf zeker op *f* 10 à *f* 15000 schatten. Nu geeft fig. 5 een kromme van een meter, zooals deze als normaal na eenige jaren kan worden aangemerkt. Slijtage van de lagers en stof hebben de wrijving wel zoo doen toenemen, dat de meter een minusfout heeft gekregen en bij zeer kleinen last niet meer aanloopt. Een meter, die eenige jaren in bedrijf is geweest, kunnen we die minusfout niet kwalijk nemen, wel den bedrijfsleider, die zoo'n meter handhaaft. De constructie van onze meters is nu eenmaal een zoodanige, dat na eenige jaren, dat is nadat de meter vele millioenen omwentelingen heeft volbracht, revisie noodzakelijk is.

De achteruitgang der inkomsten, wanneer men de meters nog een jaar langer handhaaft, is dus zeker op 2 % te schatten. Zijn nu de jaarlijksche inkomsten van het bedrijf 5 millioen dan derft men dus omdat men 10 à 15 mille heeft willen sparen het derde of vierde jaar reeds een *f* 100.000.

Ziedaar eenige voorbeelden van bezuiniging, die direct tot groote nadeelen voeren, bezuiniging is zeker noodig, maar wee dengene, die de gevolgen van zijn besparing niet overziet en die kortzichtig genoeg is om een direct voordeeltje zwaarder te laten wegen dan de indirecte gevolgen. Vooral in ons land, met zijn door hun aard reeds zuinige bewoners, leidt bezuiniging maar al te spoedig tot overdrijving en dan tot nadeel. Bezuiniging is alleen dan van voordeel, wanneer zij kapitaalvormend werkt; op uitgaven, die zelf tot deze kapitaalvorming bijdragen, mag niet worden bespaard. Dit te doen zou kapitaalvernietging of winstderving ten gevolge hebben, d.w.z. zou dezelfde gevolgen hebben als een oorlog, instede van de gevolgen van den oorlog op te heffen, zou men ze verergeren en den duur van hun invloed verlengen.

Nieuwe Boeken.

Die Elektrometallöfen,

unter besonderer Berücksichtigung der Oefen zum Schmelzen von Kupfer und Kupferlegierungen, door E. Fr. Russ. 1922, 161 pp., 123 Abb., 23 Tab. R. Oldenbourg, München en Berlin. Geb. f 4.60.

Het toenemen der literatuur over electrische ovens en electrisch smelten bewijst wel dat de belangstelling hiervoor een toenemende is en dat zou niet zoo zijn als de zaak niet goed was.

De toepassing der electro-ovens voor de raffinage van staal is in den loop der latere jaren algemeen geworden, ook andere electrothermische bedrijven verheugen zich in bloei.

Veel minder bekend, laat staan algemeen, is de toepassing van electro-smeltovens voor koperalliges, zooals messing, brons, nieuw zilver (nikkelmessing).

Om al dadelijk belangstelling bij den lezer te wekken begint Russ in zijn inleiding met een uiteenzetting van de enorme economische beteekenis van electro-ovens voor het smelten van koperalliages, wegens groote besparing op afval.

Een metaalverlies van 1.5 pct. koper bij smelting in kroes- of vlamovens, of 0.5 pct. bij smelting in electro-ovens beteekent een winst van 400.000 K.G. koper.

Bij messing met het onvermijdelijk groote zinkverlies in andere ovens spreekt de besparing aan metaal door toepassing van electro-ovens nog veel sterker.

We willen thans hierop niet verder ingaan, omdat we er later op terugkomen en thans alleen de bespreking van het boek van Russ aan de orde is.

Na een drietal inleidende hoofdstukken: 1. Einleitung; 2. Die Elektricität und ihre Anwendung; 3. Eigenschaften der Metalle; 4. Die bisherige Schmelzeinrichtungen, volgen: 5. Die elektrischen Metallschmelzöfen; 6. Die Vorteile des elektrischen Schmelzens, en 7. Die elektrische Heizungsarten (1. Allgemeines, 2. Die Lichtbogenheizung, 3. Die Widerstandsheizung, 4. Die Induktionsheizung), met tot slot 8. Die Öfenarten (1. Die Lichtbogenöfen, 2. Die Widerstandsöfen, 3. Die Induktionsöfen, 4. Die Hochfrequenzöfen).

Zooals uit deze inhoudsopgave blijkt is het onderwerp grondig en toch kort behandeld.

De lijnclichés zijn heel eenvoudig en zeer duidelijk; de autotypieën niet mooi (wegens het papier), doch duidelijk genoeg, de druk is goed.

Voor ieder, die belang stelt in of heeft bij electro-ovens is dit boek van Russ een aanwinst, het is aangenaam geschreven en geeft niet overdadig veel.

A. VOSMAER.

Leerboek der Electrotechniek,

door Ir R. Drucker en Ir. I. R. G. Isbrücker. Deel V. De toepassing der sterkstroomtechniek, door Isbrücker, 158 pp., 132 afb., 19 platen. Rotterdam, Nijgh & v. Ditmar's Uitg. Mij. 1922.

Van dit voortreffelijke leerboek verscheen deel I, II, III, IV, resp. in 1919, 1920, 1919 en 1922. Hoewel deze deelen zonder twijfel reeds voldoende bekend zijn, mag volledigheidshalve nog even vermeld worden dat ze resp. behandelen:

I. De theoretische grondbeginselen der Electrotechniek;
II. Electrische metingen;
III. De gelijkstroommachines;
IV. De wisselstroommachines.

Het thans voor ons liggende vijfde deel is een waardige opvolger der vorige — dezelfde heldere en eenvoudige stijl, dezelfde logische volgorde der onderwerpen, dezelfde beperking der overmaat van stof tot enkele der hoofdzaken.

Het boek is een volmaakt „leerboek", samengesteld door iemand, die kennis paart aan vermogen van onderwijzen.

De inhoud is verdeeld in: 1. Accumulatoren; 2. Electrische leidingen; 3. Schakelapparaten; 4. Beveiliging van sterkstroominstallaties; 5. Electrische centraalstations; 6. Electrische verlichting; 7. Electrische hefwerktuigen; 8. Electrische aandrijving van machines; 9. Electrische tractie; 10. Electro-chemie.

Wat de uitgave als zoodanig betreft, ook deze laat niets te wenschen over, druk en papier en afbeeldingen zijn uitstekend en het samenvoegen van eenige afbeeldingen op een 19-tal platen heeft als groot voordeel, dat deze door druk op kunstdrukpapier nu tot hun recht kunnen komen.

De eenige aanmerking, die ik zou willen maken is, dat een boek, en zeer zeker een leerboek, niet ingenaaid, doch ingebonden behoort te zijn, omdat het een duurzamer omhulling moet hebben dan een blaadje papier.

A. VOSMAER.

Digitized by Google

Hoogspanning en Ontlading.

Doorslag. — Isoleering door Vaste Stoffen. — Diëlectrische Vastheid van Vloeistoffen. — Doorslag van Gassen. — Ontladingen in het Algemeen. — Glim-, Corona-, Pluim-, Vonk- en Vlamboog-Ontlading. — Ionisatie de Aanleiding tot Ontlading. — Verschillend Karakter der Diverse Ontladingen. — Spanning-stroom Toonlijnen. — Booglicht-Anomalie.

Door A. VOSMAER.

I.

NU men tegenwoordig met 100.000 volt even courant werkt als vroeger met 10.000, komen tal van nieuwe problemen te voorschijn en zoo ook die van isolatie.

Met de vaste isolatie-middelen is men al zoover gevorderd, dat deze momenteel geen ernstige moeilijkheden meer geven, met de vloeibare is men iets minder ver, maar het lastigst zijn de gassen.

Het, wat we zouden willen noemen: *mechanisme* der hoogspannings-ontladingen is eigenlijk nog heelemaal een mysterie. Het mechanische effect van doorslag van een vaste stof bij of door het aanbrengen van een zeer hoog potentiaal verschil, is iets heel bizonders, waarvoor geen bevredigende verklaring te geven is, zoodat we dan maar tevreden moeten zijn met een „verklaring" in het genre van: „doorslag is overschrijding der dielectrische vastheid van het materiaal in kwestie, door te groote dielectrische spanningen".

Het merkwaardigst als effect zijn de doorslagen der vroegere Leidsche flesschen door zoogenaamde statische ontlading, welke echter allerminst statisch was; de groote brosheid van glas speelt hier natuurlijk wel een rol bij, maar ook het veel minder broze porcelein kan geperforeerd worden en het zeer elastische mica eveneens.

Een niet minder merkwaardig verschijnsel is de voorkeur voor het vormen van glijvonken, ook al is het materiaal-oppervlak geheel droog en schoon. De glijvonk is bij een gelijk potentiaal-verschil, gelijke electroden en ook overigens gelijke omstandigheden, belangrijk veel grooter dan de vrije vonk, vandaar dus ook de praktische noodzakelijkheid van zeer groote weglengten te maken tusschen de door een vaste stof gescheiden electroden, een eisch, die praktisch geen ernstige bezwaren meebrengt voor de moderne hoogspanningstechniek.

Een wetenschappelijk technisch of technisch wetenschappelijk probleem van groote beteekenis is de dielectrische vastheid van vloeistoffen, waarvan hangt deze af en hoe kunnen we die beïnvloeden?

Praktisch komt als vloeistof alleen de minerale olie in aanmerking voor toepassing in het groot. Van overwegend groot belang is de zuiverheid en de watervrijheid, zelfs door sporen vocht wordt de dielectrische vastheid zeer belangrijk verminderd.

Ook hier is het gebeuren bij doorslag van zeer gecompliceerden aard. Zeer fraai is dit ad oculum te demonstreeren door in een glazen vat hetzij kleurlooze paraffine-olie, hetzij glycerine bloot te stellen aan een geleidelijk toenemend potentiaal verschil tusschen ondergedompelde electroden van diversen vorm.

Veel moeilijker wordt het geval, indien we geleiders gescheiden hebben door een gas. Het is volstrekt niet onverschillig, welk gas men neemt maar om praktische redenen is meestal niet anders sprake dan van lucht, waarbij we dan wel onderscheiden moeten tusschen droge en vochtige lucht, omdat, zeer tegen de verwachting in, vochtige lucht een ietwat grootere dielectrische vastheid heeft dan droge, tengevolge der veel geringere snelheid der ionen in vochtige lucht.

De volgende regelen zullen uitsluitend gewijd zijn aan de ontladingen in lucht en verdeeld in:

1. ontlading in het algemeen;
2. invloed van den druk;

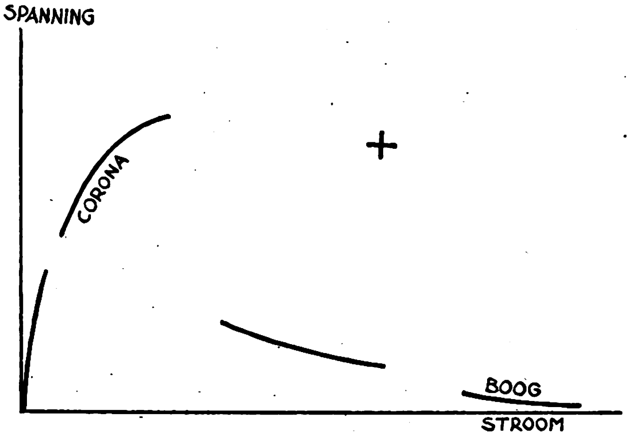


Fig. 1. *Positieve ontlading.*

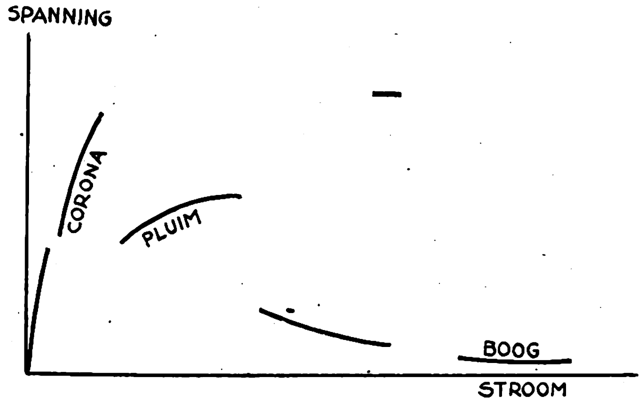


Fig. 2. *Negatieve ontlading.*

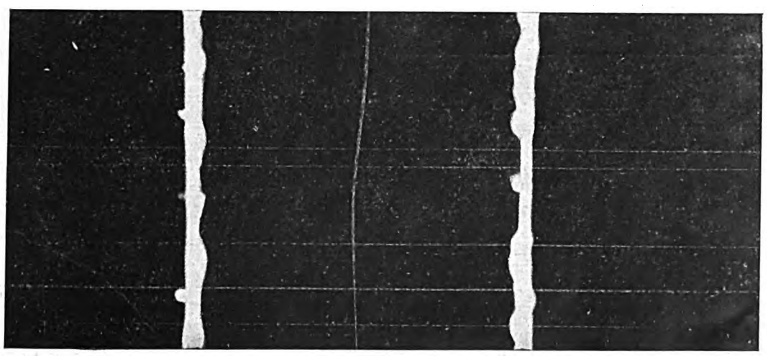


Fig. 3. *Corona-ontlading zonder stroboscoop.*

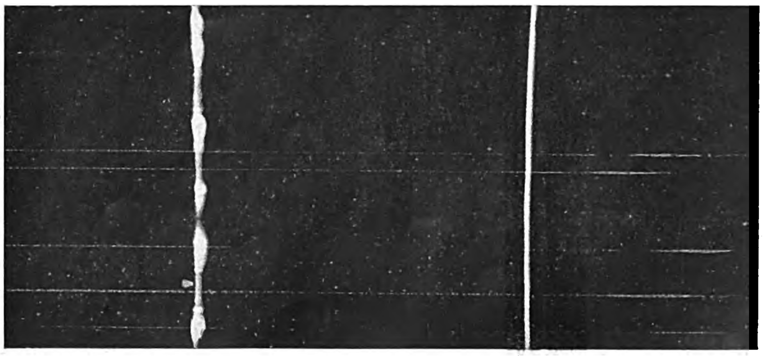


Fig. 3a. *Corona-ontlading met stroboscoop.*

Digitized by Google

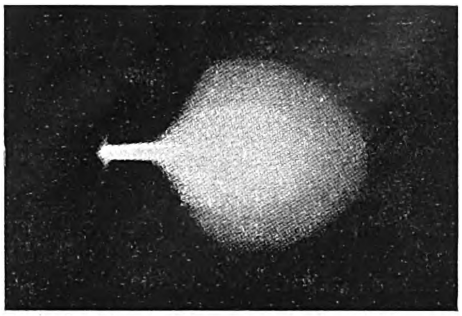


Fig. 4. *Zuivere positieve pluim.*

3. invloed van de temperatuur;
4. invloed van den afstand;
5. invloed van den vorm der electroden;
6. invloed van de stroomsoort;
7. invloed van uitwendige nevenomstandigheden.

Vooraf zij opgemerkt, dat de eigen ervaringen van experimenteel werk in het eigen laboratorium (1898—1910) aangevuld zijn met de publicaties van anderen in tijdschriften en in boekwerken, o.a. LEHMANN, *Die elektrische Lichterscheinungen;* TESLA, *High frequency phenomena;* J. J. THOMSON *Conduction of electricity through gases;* TOWNSEND, *Electricity in gases;* PEEK, *High tension discharges.*

I. Ontlading in het Algemeen.

Onder ontlading in engeren zin verstaan we de vereffening van een potentiaal-verschil tusschen twee electroden, die door een gasruimte gescheiden zijn; de aard dezer ontlading hangt geheel af van de omstandigheden en kan dus zeer verschillend zijn; voor haar geldt de regel van OHM volstrekt niet.

Als beide uitersten kunnen we onderscheiden tusschen hoogspannings en laagspannings verschijnselen van ontlading. Er is natuurlijk wel een overgangsgebied doch volstrekt geen continuïteit, wat verklaard kan worden door het feit, dat de ontlading, door haar bestaan, zelf de gegeven omstandigheden wijzigt en wel in sterke mate, bijv. door verandering in den geboden weerstand, door verandering in temperatuur.

De als glim-, corona-, pluim-, vonk- en vlamboog-ontlading gekwalificeerde verschijnselen gaan niet als een continue verandering in elkaar over, zooals te zien is in fig. 1 en 2, resp. geldende voor de positieve en de negatieve ontlading. Wij vestigen tevens de aandacht op het verschil tusschen plus en min, dat we herhaaldelijk zullen ontmoeten bij de ontladingen.

Corona, pluim en *vonk* zijn bepaaldelijk hoogspanningsverschijnselen, terwijl de vlamboog meer speciaal een laagspanningsverschijnsel is; corona en pluim staan in aard en wezen vrij dicht bij elkaar, maar gansch anders is de vonk en nog weer heel anders is de vlamboog.

Bij wijze van voorbeeld geven we in fig. 3 en 3*a* een corona-ontlading, in fig. 4 een zuivere positieve pluim, in fig. 5 een negatieve pluim, in fig. 6 een enkele vonk, in fig. 7 een tiental vonken in successie, in fig. 8 een vonk gemengd met pluimontlading en in fig. 9 een vlamboogontlading (alles eigen opnamen, behalve fig. 3 en 9).

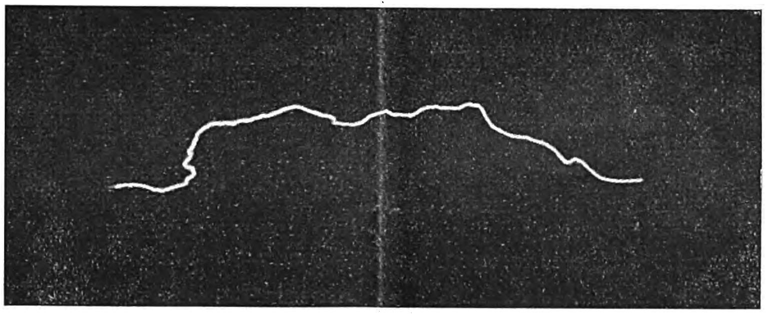


Fig. 6. *Ontlading van een enkele vonk.*

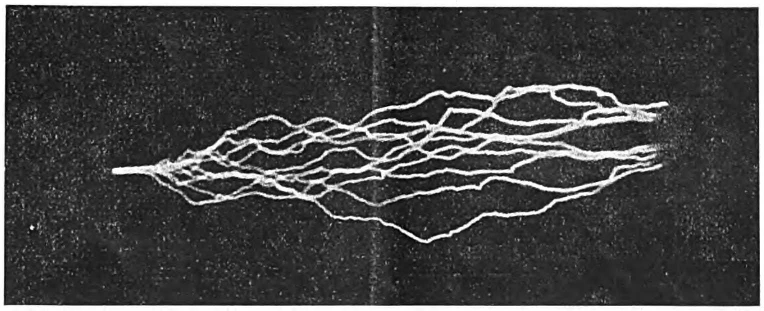


Fig. 7. *Ontlading van een tiental vonken in successie.*

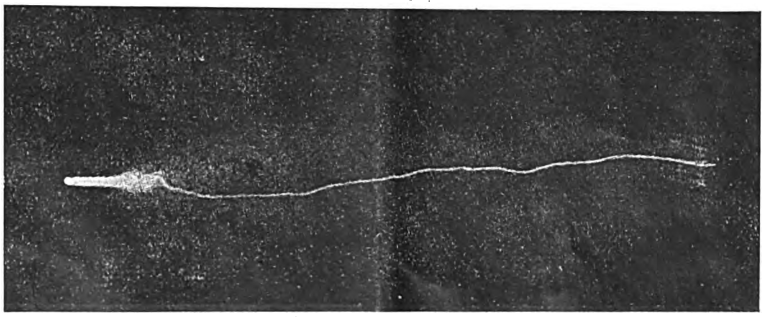


Fig. 8. *Vonkontlading, gemengd met pluimontlading.*

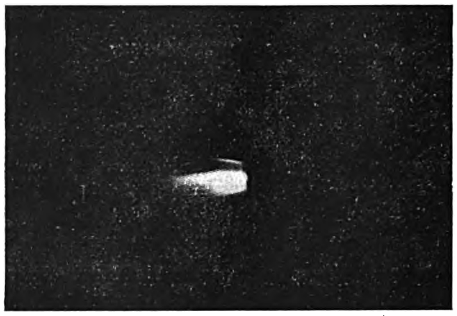


Fig. 5. *Negatieve pluim.*

Ter aanvulling en om de mooie opname geven we nog in fig. 10 (PEEK) een draad met corona, met aan het einde een pluimontlading (87.000 volt), in fig. 11 een TESLA hoogfrequentie ontlading, in fig. 12 een vonkenregen van 2.7 meter lengte, in fig. 13 een vlamboog kortsluiting op de lijn en de BIRKELAND EYDE-vlamboog tusschen magneetpolen tot een schijf vervormd in fig. 14. De aanleiding tot een begin van ontlading is te vinden in ionisatie der lucht en als deze er niet is, bijv. in olie, dan zegt men, zijn het de ionen der metaal-electroden, alzoo een verklaring ad hoc opgesteld.

WHITEHEAD vond langs experimenteelen weg, dat voor wisselstroom en als arrangement een draad, gespannen in het hart van een buis, bij een draaddikte tusschen 0.89 en 4.75 mm., de formule: *32 plus 13.4 $\sqrt{\ }$ diameter in cm.*, een bepaling, die als nadeel heeft een veel te kleine variatie in draaddikten en ook overigens zoo beperkt is, dat zoo'n formule niet veel waarde heeft. Praktisch niet, omdat, ook al stemt ze overeen met door STEINMETZ gevonden waarden, elke andere omstandigheid toch weer andere cijfers geeft; theoretisch niet omdat het zeer onwaarschijnlijk is, dat er inderdaad zoo iets als een begrensde beginwaarde zijn zou voor ionisatie. Trouwens ook RUSSEL wees er op, dat men gewoon is de stroomingen van geëlectriseerde lucht langs de electroden en vóór de ontlading, te verwaarloozen en juist deze stroomen zooveel invloed hebben op de cijferwaarde der ontladings-spanning.

Volkomen juist; maar dan moeten we die waarde ook niet anders dan als zeer globale opgave krijgen; zooveel te minder belang heeft de quasi juistheid, waar ionisatie een tijdseffect is en in zoo'n formule voor potentiaal verschil de factor tijd ontbreekt.

Als inderdaad de minimumspanning in nauw verband staat met ionisatie, dan moet, waar de mate van ionisatie o. a. afhangt van den tijdsduur van het spanningsverschil, de tijd opgenomen zijn in de formule.

Het is waarschijnlijk, dat ionisatie in hoofdzaak een kwestie is van het product van spanning, maal tijd, en wellicht begrensd door een onderste drempelwaarde voor de spanning, in overeenkomst met wat we ken-

Digitized by Google

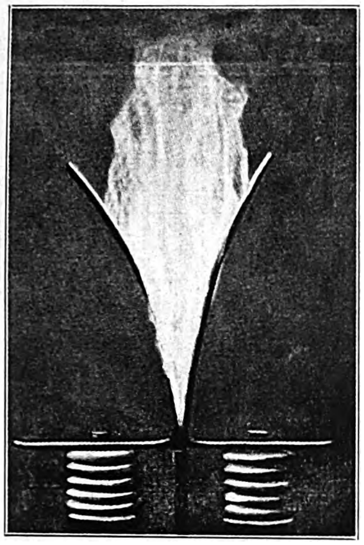


Fig. 9. *Vlamboogontlading.*

nen voor de electrolyse van vloeistoffen.

Van technisch belang is het, dat de corona-ontlading onafhankelijk is van het materiaal der geleiders en onafhankelijk van de frequentie van den stroom, d.w.z. de globale aanvangsspanning, en voor wat betreft de energie-uitstraling (corona-verlies) nauw samen hangt met den diameter van den geleider, wat praktisch van groote beteekenis is, omdat men het daardoor eenigszins in zijn macht heeft het corona-verlies te te beperken door het nemen van dikkere geleiders (de ionen-theorie geeft ook voor dit feit geen bevredigende verklaring). Maar het is ook frappant zooveel verschil er is in polariteit. Dit geval doet zich in de praktijk uit den aard der zaak niet blijken, omdat de hoogspannings gelijkstroom zoo zeldzaam is, maar we vestigen toch de aandacht op dit verschil, omdat het straks ook weer bij de pluimontlading ter sprake zal komen.

In fig. 15 geven we een paar lijnen voor corona-verlies voor plus en min; ook in uiterlijk aanzien is er verschil: de plusuitstraling is gelijker en stabiler, de minusuitstraling ongelijk en wilder. Het verschil blijkt nog mooier, wanneer een wisselstroom-ontlading stroboscopisch ontleed wordt (zie fig. 3 van PEEK).

De corona is een periodieke ontlading, ook als het gelijkstroom geldt; ze is nooit van eenig technisch belang geweest, totdat de hoogspanningstechniek in bloei kwam en werd zoo geleidelijk van onbeduidend juist zeer belangrijk, deels wegens het veroorzaakte watt verlies, deels door de moeilijkheden ter beperking.

Bij electrolyse wordt de drempelwaarde bepaald der voor deze noodige aan te leggen spanning door den oplossingsdruk van het metaal in kwestie en zoo is het waarschijnlijk ook voor de zoogenaamde vanzelf ontlading van een geleider in de vrije ruimte noodig, dat er overmaat is van neiging tot afvloeien ten opzichte van de neiging om gebonden te blijven aan den geleider.

Deze drempelwaarde ligt vrij hoog en hangt af van de kromtestraal der geleider en van bijkomende omstandigheden, waarover later meer; de bepaling der waarde wordt zeer bemoeilijkt, zooal niet onmogelijk gemaakt door het feit, dat we niet een criterium hebben voor ontlading. Nòch voor het bloote oog zichtbaarheid in het donker, nòch de ionisatie, voldoen als criterium; het eerste niet omdat het een te individueel iets is, het tweede niet omdat het een quantiatief en dus tijds-effect is.

De glimontlading gaat ongemerkt over in conona-ontlading. De eerste heeft geenerlei technische beteekenis; de tweede gaat echter steeds belangrijker economische rol spelen naar gelang de gebruikelijke lijnspanningen steeds hooger worden en de lijnen langer, zoodat het wattageverlies door corona-uitstraling een post van belang gaat worden. Middelen ter beperking van het corona-verlies zijn: ten eerste vergrooting van den diameter van den geleider, een eisch die aanleiding geven zal tot het toepassen van buis in plaats van draad, om toch het gewicht aan koper zoo gering mogelijk te houden; ten tweede een zoo glad mogelijk oppervlak van den geleider, een eisch waaraan in de praktijk lastig te voldoen is; ten derde een vervlakking van de spanningskromme, maar ook dit is praktisch niet uitvoerbaar om andere redenen en ten vierde een omhulling van den geleider met een isoleerende laag.

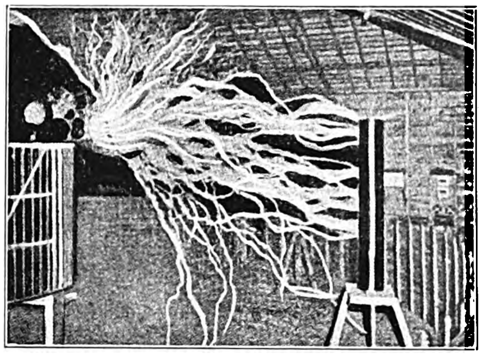


Fig. 11. *TESLA hoogfrequentie vonkenregen.*

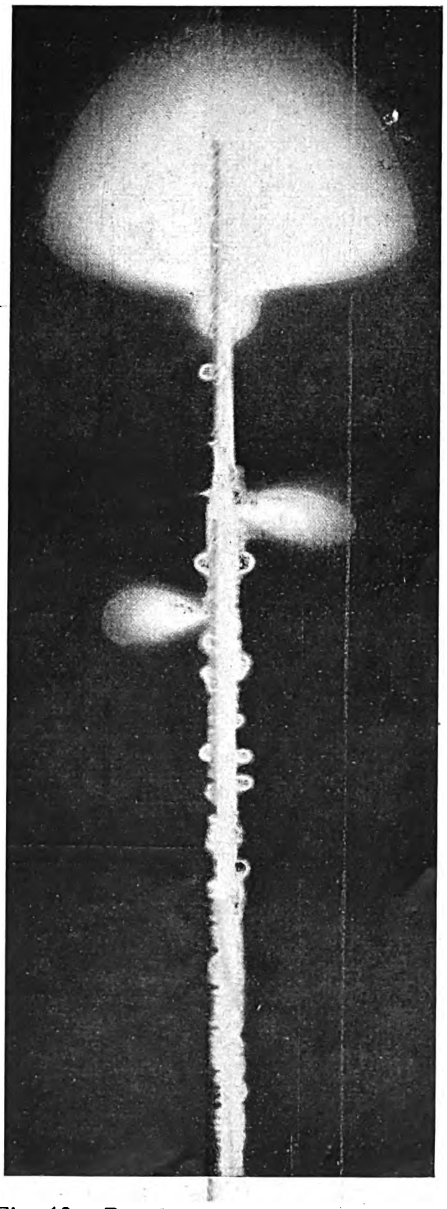


Fig. 10. *Draad met corona, met aan het einde een pluimontlading (87000 volt).*

Zeer waarschijnlijk zal dit de oplossing van het vraagstuk blijken te zijn, waarschijnlijk in de richting van lakemail en dat zal aanleiding geven tot het zoeken naar en het vinden van een voor dit speciale doel geschikt materiaal.

De corona-ontlading kan, onder daarvoor gunstige omstandigheden, overgaan in de pluim-ontlading; deze is echter veel meer gebonden aan bepalende voorwaarden, treedt dus niet zoo gemakkelijk op, maar geeft veel meer wattage verlies, indien opgetreden.

Ten spijt van zeer vele fysici, die beweren, dat de pluimontlading een negatief verschijnsel is, heb ik, op grond van jarenlang experimenteel werk, zonder eenige twijfelsmogelijkheid kunnen vaststellen, dat de pluim een positief verschijnsel is.

Deze opvatting klopt natuurlijk niet met de electronen-theorie, doch wel met de waarheid; de pluimontlading is geen electronen-, ook geen ionen-verschijnsel, doch een moleculair verschijnsel, alzoo van geheel anderen aard en orde.

Het zou in dit opstel te veel plaatsruimte vragen wilde ik thans hierover uitwijden. Het zou ook de aandacht te veel van het geheel afleiden, zoodat ik de zoo belangrijke pluim-ontlading zal behandelen in een afzonderlijk opstel en hier alleen verwijs naar fig. 4, een positieve pluim, ter grootte van circa 5 c.M. en naar fig. 5 als contrast zijnde deze een negatieve pluim, terzelfder tijd opgenomen, onder geheel dezelfde omstandigheden; de ontlading van fig. 5 verdient tenauwernood den naam van pluim.

De meer gebruikelijke namen voor de pluim-ontlading, nl. donkere of stille, — ook in andere talen overeenkomstig genoemd —, is zeer onjuist en ondoeltreffend, omdat ze nòch donker, nòch stil zijn, integendeel, zeer kenmerkend blauwpaars gekleurd zijn en een zeer kenmerkend geluid geven. Alleen de Fransche benaming: *effluve* is ook goed, zelfs zeer goed.

(Wordt vervolgd.)

Digitized by Google

Electro-Tractie.

Electrificatie der Spoorwegen.

Het bekende gezegde *l'histoire se répète* kan ook op menig technisch voorval toegepast worden en zeker ook op het verzet tegen de overheersching der electrotractie. Aanvankelijk zagen de paardetram-menschen zich bedreigd in hun bestaan, maar de toenemende eischen, die het publiek stelt aan een openbaar vervoermiddel, dwongen het paard om het veld te ruimen voor mechanische trekkracht, hetzij stoom, benzine of electro.

De stoomtram kan zich nog hier en daar handhaven, doch is ten doode opgeschreven. De benzinemotor-tram heeft een goede kans om binnen korten tijd zich te kunnen ontwikkelen tot een vervoermiddel, dat een waardige plaats inneemt naast de raillooze autobus en de vrije auto.

Wie open oog heeft voor de reusachtige ontwikkeling der electrotractie voor groot-stadsverkeer, kan niet meer ontkennen, dat dit de oplossing bij uitnemendheid is, maar de strijd loopt nu nog over de kwestie van toepassing op de groote baan, de vervanging der stoomlocomotief door een electrische locomotief, resp. door motorwagens.

In ieder land zijn andere omstandigheden, die deze quaestie beheerschen, maar desniettegenstaande ziet men in alle landen een zeer sterke belangstelling voor de electrificatie der groote lijnen van de zijde der vooruitstrevende menschen en een verzet daartegen van de zijde der meer behoudende partij.

Geen wonder dus, dat in ons kat-uit-den-boom-kijkende landje met klem van redenen het verzet tegen een verandering, welke ook, wordt gemotiveerd, wat niet wegneemt, dat de andere partij ten slotte toch altijd zegeviert en het verzet alleen leidt tot vertraging, nimmer tot opheffing; verzet is niet iets actiefs, bereikends, doch een remmende weerstand, die het rendement der samenleving verlaagt.

De electrificatie der groote spoorbanen staat als een paal boven water, er kan alleen nog maar quaestie zijn over de wijze en het tijdstip.

Dat er over de wijze bij de diverse deskundigen en belanghebbenden verschil van meening bestaat, *ça va sans dire*, en dat zal op den langen duur wel verminderen, maar nooit geheel verdwijnen, deels wegens verschil van inzicht, wegens een verschillend waardecijfer voor de verschillende omstandigheden en standpunten, en deels wegens verschillend belang.

In de ruim een halve eeuw tijds, dat de spoorwegen bestaan, heeft nog iedereen een eigen inzicht of een eigen belang, niet alleen betreffende de locomotieven en wagens, doch ook omtrent zulke kleine détails als het rail-profiel bij een gegeven gewicht, ja zelfs betreffende de grootte der straal, waarmede de hoeken afgerond zijn of het percentage tin van een lagermetaal!

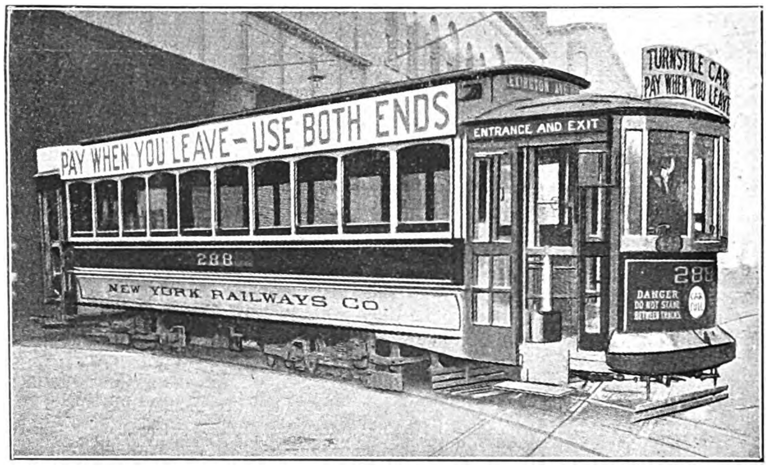
Zeer treffend als bewijs van ruim inzicht was de uitspraak in een editorial van *Engineering* van 4 Maart 1921, dat, wie het met de gedane keuze van stroomsysteem niet eens was zich maar moest troosten met de gedachte, dat het in ieder geval beter is een redelijke beslissing te hebben dan in 't geheel geen en dat het feit, dat er zoo scherp gestreden wordt, zeker wel een aanduiding is dat beide systemen, gelijkstroom en wisselstroom, belangrijke voordeelen hebben en er weinig overwegend verschil is tusschen de concurrente argumenten voor en tegen elkaar aangevoerd.

Inmiddels is, dank zij de studiereis naar Amerika door eenige onzer spoorweg-ingenieurs, ook voor ons land in zooverre de knoop doorgehakt, dat de electrificatie van de lijn Den Haag—Leiden ter hand genomen is. Wel haast nergens in Europa is een zoo gunstige lijn als Amsterdam—Den Haag—Rotterdam te vinden, met drie der grootste plaatsen op ruim een uur afstand gelegen en met zulk druk verkeer.

Nieuwe Eenmanswagen.

„Pay when you leave"-eenmanswagens met tourniquet, hetwelk alleen voor uitgang draaien kan als er een nickel (5 cents) in den sleuf geworpen wordt, is nu weer iets nieuws bij de tram te New-York.

De wagens waren eerst voor: *„pay as you enter"* ingericht, doch zijn nu veranderd. In- en uitgang zijn aan beide einden. Het nieuwe daar is de tourniquet (turnstile), maar voor ons is nog allerlei ander nieuws. Electro-pneumatisch openen en sluiten der deuren gelijk met het uitvallen en teruggaan van treeplanken.



Spiegels veroorloven den motorman om te zien wat er in den wagen en bij den achteruitgang gebeurt.

Geldwisselen gebeurt in een geldwissel-automaat. De geldkasten zijn voorzien van een vergrootingsinrichting, ten einde den motorman op afstand te kunnen doen zien dat het ingeworpen muntstuk „echt" is!

De gratis overstapkaartjes worden afzonderlijk geregistreerd, waardoor ze vrijen doortocht geven. En — wat ons zeer spijt te moeten zeggen — er is een automatische beperking van het aantal passagiers met aanduiding *„Car full"*. Een spreekbuis van den wagen naar den motorman maakt gesprek mogelijk en gemakkelijk.

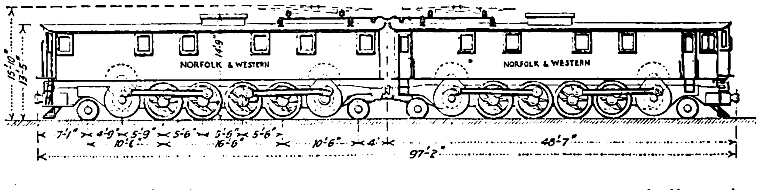
Een en ander zal wel niet lang in eere blijven, gelet op de gecompliceerdheid der vele automatische inrichtingen en grendelingen, die bij een dagelijks gebruik voor honderden malen en onder zeer ongunstige omstandigheden, wel spoedig onklaar of versleten zullen zijn en ten slotte is het ook niet de goede richting.

Het schijnt ons toe dat men nu in New-York weer naar den anderen kant gaat doorslaan en door louter overmaat van veiligheidsmaatregelen het gevaar steeds grooter gaat maken.

4000 P.K. Electrische Locomotief.

De gedurende 8 jaar opgedane bedrijfsresultaten der 12 stuks Norfolk-Western Railway voor het vervoer van 75000 ton materiaal per 24 uur en waarvoor anders 30 of meer MALLET-stoomlocomotieven zouden noodig geweest zijn, zijn zoo gunstig geweest, dat er nu vier bij besteld zijn.

Deze 400 tons loco's met 35 ton asbelasting en voor normaal 3300, maximaal 4000 P.K. voor 1 uur, hebben 30 pct. meer vermogen dan de voorgangers. De snelheid zal 30—40 K.M. per uur bedragen, met een trekkracht van 45 ton voor de kleine snelheid en max. 84 voor aanzet.



Deze loco's zijn dus wel iets bizonders. Iedere loco krijgt vier motoren van 1000 P.K., 3 fasen met snelheids-reductie van 100 op 21 en blinde as. De drijfwielen 16 in aantal, zijn 1.55 M. in diam. De wielbasis is 2.8.2., de lijn voltage is 11000 25 per. De pantograafstoomafnemer brengt den stroom via een olieschakelaar naar twee olie transformatoren ter spanningsverlaging voor een fase-omvormer, welke de 3 fasen stroom in een 2 fasen omzet voor de motoren ter gemakkelijker regeling. De motoren kunnen als 4 polige voor 20 K.M. per uur dienst doen of als 8 polige voor 40 K.M.; ze worden met druklucht gekoeld. Als weerstanden worden vloeistofreostaten gebruikt.

Digitized by Google

De Toepassing der Electriciteit in de Huishouding.

Het Gemeenschappelijk Belang van Stroom-Producenten, Verbruikers en Installateurs. Electriciteit voor Drijfkracht en Verhitting van Huishoudelijke Toestellen en voor Verwarming. — Ten Plattelande Geen Nieuwe Gasbedrijven, Doch krachtige Propaganda voor Toepassing van Electriciteit.

Door J. A. J. SYBRANDI.

I. Inleiding.

De toenemende belangstelling voor de toepassing van electriciteit in de huishouding is een gevolg te achten aan de eene zijde van den wensch der electriciteitsverkoopers om hun afzet van electro-energie te vergrooten en ten andere van het verlangen van den consument om te profiteeren van de vele gemakken, die een electrisch ingerichte huishouding biedt.

Voor ieder stroomleverend bedrijf, hetzij dat dit als centrale zelf energie produceert of wel als provinciaal of gemeentelijk distributie-bedrijf de van de centrale afgenomen K.W.U. wederverkoopt, is het van het hoogste belang om het quotient:

$$U = \frac{\textit{aantal nuttig afgeleverde K.W.U. per jaar}}{\textit{hoogst opgetreden maximale jaarbelasting in K.W.}}$$

dat gewoonlijk wordt aangeduid met den naam van: *Duur van het Maximum,* zoo hoog mogelijk op te voeren. Voor de centrale toch hangt het aanlegkapitaal ten nauwste samen met deze maximale belasting en het aantal uren dat, theoretisch gesproken, deze belasting zou moeten worden gehandhaafd om dezelfde hoeveelheid K.W.U. te kunnen afgeven als thans onder verschillende lagere belastingen worden afgeleverd, geeft het voornaamste beeld van de rentabiliteit van het bedrijf.

Ook bij de distributie-bedrijven bestaat een soortgelijke verhouding tusschen het aantal uren van het maximum en de rentabiliteit, daar ook bij die bedrijven de finantieele vaste lasten grootendeels evenredig gesteld kunnen worden aan de optredende belastingen in het net.

De duur van het maximum was voor het jaar 1921 voor de Centrale Haarlem bijv. 2180 uren en voor die te Amsterdam 2200 uren.

Voor alle gezamenlijke electriciteits-bedrijven in Nederland was zij (volgens de Statistiek van Electriciteits-bedrijven, gepubliceerd door het Centraal Bureau voor de Statistiek) over 1919: 2080 uren en over 1920: 2200 uren.

Voor stedelijke bedrijven zijn deze bovenstaande cijfers als regel geldend, maar voor plattelandsbedrijven zijn zij aanmerkelijk ongunstiger! Voor 68 plattelands gemeentelijke electriciteitsbedrijven, die aangesloten zijn op het net van het Provinciaal Electriciteits Bedrijf van Noord-Holland, bedroeg over het jaar 1920 de duur van het verkoops-maximum gemiddeld slechts 1120 uren.

De lengte van den duur van het maximum oefent een directen invloed uit op den kostprijs van het K.W.U., terwijl tevens eene grootere waarde van U veelvuldig gepaard gaat met een meer gelijkmatige belasting van de centrale, waardoor ook het warmte-rendement van de verstookte brandstof beter wordt en daarmede dus ook de veranderlijke (opwek-) kosten der K.W.U. lager worden.

In het algemeen gesproken, heeft elk electriciteitsbedrijf belang bij de opvoering van de dag-belasting tot de gelijke hoogte van de avond-belasting en bij een vermeerdering van het aantal nuttig verkochte K.W.U., zoodat gelijk met een grooteren omzet aan arbeid een zoo gelijkmatig mogelijke vraag naar arbeidsvermogen verkregen wordt.

Onder de afnemers der electriciteits-bedrijven betalen de particuliere aansluitingen weliswaar de hoogste tarieven, maar zij zijn voor het bedrijf in zooverre toch minder goede klanten, omdat juist deze de voor het bedrijf zoo nadeelige spitsbelasting helpen formeeren, zonder daartegenover een langen gebruiksduur van hun aansluitwaarde te stellen.

Een verbetering in dezen gebruiksduur der aansluitwaarde van de particulieren is niet te verwachten door een grootere afname van licht-K.W.U., want een grooter afname van K.W.U. voor licht moet ook als regel een hoogere belasting tengevolge hebben, omdat het aantal uren, dat kunstverlichting wordt aangewend in een gewone huishouding vrijwel constant is.

De electriciteits-bedrijven hebben dus de oplossing van het vraagstuk te zoeken in bevordering der energie-afname buiten de licht-uren.

Toenemende Belangstelling voor Electriciteits-Aanwending in de Huishouding.

Volgens een recent onderzoek bezigden van 7 millioen electriciteitsverbruikers in de Vereenigde Staten van Amerika:

36 % een electrisch aangedreven waschmachine,
71 % een electrisch strijkijzer,
40 % een electrischen stofzuiger,
2 % een electrische bordenwaschmachine,
2 % een electrisch fornuis.

Ook in Nederland vinden huishoudelijke apparaten, die door electriciteit bediend worden, hoe langer hoe meer aftrek, waarvoor in de eerste plaats als oorzaak kan worden aangemerkt, dat deze toestellen tegenwoordig tegen aanmerkelijk lager prijzen in den handel zijn dan voorheen (valuta), terwijl de constructie, dank zij de uitgebreide ervaring, die de fabrikanten thans op dit gebied hebben verkregen, aanzienlijk beter moet geacht worden dan voorheen. Voor een ander deel is de dienstboden-nood oorzaak dat vele huisvrouwen zelf het werk doen en daarbij gebruik maken van electrische hulpmiddelen, terwijl omgekeerd de uitgebreide reclame voor deze artikelen den wensch om ze te bezitten en de toepassing er van in de hand werkt.

Voorts bevorderden de nieuwe denkbeelden bij de electriciteitsbedrijven inzake de tariefstelling voor stroomafname voor huishoudelijke doeleinden de toepassing van dergelijke toestellen in niet geringe mate.

Korte Omschrijving der Meest Gebruikelijke Apparaten.

De huishoudelijke toestellen, waarbij electriciteit wordt aangewend, kunnen verdeeld worden in:

a. motorisch aangedreven toestellen;
b. electrisch verhitte toestellen.

Onder de toestellen sub *a* zijn in de eerste plaats te noemen: de *stofzuigers,* welke bestaan uit een kleine snelloopende motor-ventilator, die door middel van een mondstuk het stof met of zonder tusschenvoeging van een slang uit de te reinigen meubelstukken zuigt en het vervolgens neerslaat in een zak, die achter den motor is aangebracht. De lucht verdwijnt door de porieën van den zak. In plaats van den zak kan ook een slang worden opgezet, zoodat in stede van gezogen ook geblazen kan worden. Het stof kan uit den zak verwijderd worden door het er uit te schudden nadat de zak van het toestel is afgenomen of ook door het bovendeel van den zak te openen, terwijl het onderdeel aan den zuiger bevestigd blijft en het open ge-

Digitized by Google

deelte van den zak buiten het raam te houden. Wordt de motor dan aangezet dan wordt de zak op de meest afdoende manier leeggeblazen. Behalve voor verwijdering van stof kan de zuiger ook uitstekende diensten bewijzen bij het verdelgen van muggen en vliegen, welke door middel van de slang gemakkelijk weggezogen kunnen worden.

De aansluitwaarde is gewoonlijk kleiner dan 400 Watt, zoodat bij een dagelijksch gebruik van circa 20 minuten het energieverbruik per jaar met circa 50 K.W.U. verhoogd kan worden, hetgeen voor vele der aansluitingen, waar zulke apparaten meestal worden aangetroffen, een vermeerdering der energie-afname van pl. m. 20 pct. beteekent.

Evenals de stofzuiger, zullen de overige motorisch aangedreven toestellen als ventilatoren, messenslijp- en polijstmachines, vleeschmolens, waschmachines en naaimachines, grootendeels buiten de lichturen gebruikt worden en hoewel de aansluitwaarde gering is en de bedrijfstijd zich als regel tot slechts enkele uren daags of per week bepaald, kunnen zij toch een niet onaanzienlijke procentueele verhooging in energie-afname van de particuliere aansluitingen teweeg brengen.

Van de *electrisch verwarmde apparaten* komt voor huishoudelijke doeleinden in de eerste plaats in aanmerking:

het electrisch strijkijzer, dat wegens zijn zindelijkheid, snelle bedrijfsvaardigheid en gemakkelijke behandeling steeds grooter toepassing vindt.

Het electrische strijkijzer is de beste propagandist voor alle electrische verwarmings-apparaten, omdat het alle gunstige eigenschappen van de electrische verwarming ten duidelijkste demonstreert. Bij goede constructie heeft het een hoog thermisch rendement, daar het slechts warmte afgeeft op die plaatsen, waar deze noodig is, i.c. de zool, welke warmte volkomen gelijkmatig verdeeld kan worden. Vooral strijkijzers zijn doeltreffend waarvan de punt en de achterzijde der zool een weinig opwaarts gebogen zijn.

Een bout van 2 K.G. gewicht heeft een aansluitwaarde van 300 à 350 Watt en daar het niet noodig is dat de stroomtoevoer onafgebroken plaats heeft, is het energie-verbruik per uur circa ¼ K.W.U., wat bij 4 uren strijken per week een jaar-afname van rond 50 K.W.U. per aansluiting kan beteekenen.

Zelfs tegen lichttarief wordt het electrisch strijken bij tarieven van meer dan 30 cts. op uitgebreide schaal toegepast, wat wel bewijst dat dit toestel de voorkeur heeft boven strijkbouten die op kachels of gasfornuizen worden verwarmd, waarbij het voordeel dat des zomers geen kachel behoeft te worden aangemaakt of aangehouden (op plaatsen waar gastoevoer ontbreekt) niet gering te schatten is.

Kookplaten en *comforen,* welke vroeger geen hoog warmterendement bezaten, zijn in den laatsten tijd enorm verbeterd en met name zulke, die van een reflector voorzien zijn en automatisch uitschakelen, wanneer de pan er afgenomen wordt, verdienen de aandacht.

Snelkokers en *dompel-apparaten* kunnen veel gemak opleveren op de slaapkamer voor het verwarmen van spoel-, scheer- of waschwater. Hun werkingsgraad is zeer gunstig, maar men moet nauwkeurig acht geven op de kwaliteit, daar vele toestellen onmiddellijk defect raken wanneer ze even droog staan.

Water- en *theeketels* zijn door hun elegant uiterlijk een sieraad voor de tafel, maar voor de ruime toepassing ervan is het noodzakelijk, dat men gebruik kan maken van speciale, lagere tarieven, daar zij anders luxe-artikelen blijven.

Melkkokers zijn voor dat doel minder geschikt, wegens het spoedig aanbranden van dit vocht, terwijl de overigens gunstige eigenschap van de electrische kookapparaten: n.l. dat het verwarmings-element de eenmaal verkregen warmte gedurende langen tijd behoudt, bij het melkkoken een bezwaar oplevert, omdat melk, die eenmaal overkookt, daarmede nog eenigen tijd voortgaat nadat de stroom is afgeschakeld.

Voor electrische kook-apparaten geldt in het algemeen, dat het verwarmings-element gemakkelijk uitwisselbaar dient te zijn en dat om het verwarmingslichaam een voldoende luchtruimte aanwezig moet zijn, waardoor te groote drukverschillen bij het reinigen van de toestellen in warmen toestand met koud water geneutraliseerd worden, welke anders tot defecten aanleiding kunnen geven.

In verband daarmede is een membraamvorm van den bodem de meest gewenschte; moet het fabrikaat voldoen aan den eisch, dat het verwarmings-element *warm-waterdicht* is en verdienen die pannen en ketels de voorkeur, welke uit één stuk getrokken zijn.

Koffiezetmachines zijn nikkelen koffiekannen, welker bodem electrisch verhit kan worden. In het inwendige der kan is een holle standaard opgesteld, waarvan het bovengedeelte dienst doet als een filter voor de gemalen koffie. Wanneer het water in de kan gaat koken, stijgt het door den standaard op en besproeit de koffie, die daardoor op de meest doelmatige manier wordt uitgeloogd en zeer aromatisch is. De koffie kan aan de onderzijde van de kan door middel van een kraantje worden afgetapt, terwijl een glazen dekseltje dienst doet om het automatisch werkende proces gade te slaan, waarbij dus het zeer tijdroovende en voortdurende aandacht vragende opschenken komt te vervallen.

Broodroosters. Hoewel geroosterd brood meer inheemsch is in Engeland en Amerika, begint dit smakelijke product ook hier te lande meer genuttigd te worden, waarvan het ontbreken van versch brood aan het ontbijt niet vreemd zal zijn. Dank zij de stralende warmte, verloopt het electrische roostproces volmaakt en snel, terwijl bij doelmatig geconstrueerde apparaten verbranding en verkoling is uitgesloten.

Deze toestellen zijn voorzien van zijkleppen, van eene zoodanige constructie, dat door het neerslaan en opklappen het brood gekeerd wordt zonder dat aanraking met de hand noodig is.

Bij de *bedwarmers,* die benevens kruiken en voetstoven in den handel zijn, dient men er acht op te geven, dat vele soorten niet aan de uit een technisch oogpunt te stellen eischen voldoen. Het komt n.l. veelvuldig voor, dat de verwarmingsdraden onvoldoende geïsoleerd of van verkeerde afmetingen zijn, zoodat plaatselijke verhittingen optreden, die hoogst gevaarlijk kunnen zijn. Ook de beveiligings-inrichtingen en de warmteregelaars zijn vaak verkeerd geconstrueerd, daar zij bij het uitschakelen vonken trekken.

Toiletartikelen als friseertangen, scheerwaterbakjes, haardrogers en inhalatie-toestellen zijn weliswaar meer luxe-artikelen, maar moeten volledigheidshalve even vermeld worden.

*

Onder de toestellen, die een grootere aansluitwaarde bezitten, worden hier genoemd:

Electrische Haarden.

Deze komen voor in twee hoofdgroepen:

a. zulke welke de electrische energie in de weerstandselementen in warmte omzetten, zonder dat zij bepaald zijn ingericht op een doeltreffende distributie der opgewekte warmte;

b. die waarbij volgens een meer wetenschappelijk systeem de warmte door middel van reflectoren in een bepaalde richting wordt afgevoerd.

Afgezien van de warmte, die bij beide soorten van toestellen door *geleiding* wordt afgevoerd en die in sommige gevallen bij comforen toch een nuttig effect heeft, wordt bij de gewone electrische haarden, die bestaan uit weerstandsdraden, welke om porceleinen isolatoren gewonden zijn, de warmte ter bestemder plaatse gebracht door *voortplanting* tengevolge van verhitte luchtstroomingen.

Bij de straalkachels treedt echter, naast de voortplanting, vooral de *warmte-straling* op den voorgrond.

De meest geschikte vorm van een straalkachel is die, waarbij

Digitized by Google

een klein verwarmingselement tot zeer hooge temperatuur verhit wordt vóór een juist geconstrueerde roodkoperen reflector.

Gepolijst rood koper is n.l. de stof, die het beste de warmte reflecteert, terwijl de parabolische vorm de doelmatigste is voor een zoodanige reflectie, dat geen gevaarlijke brandpunten op voorwerpen in de omgeving gevormd worden door de teruggekaatste stralen.

Het verwarmingslichaam moet daarom een zoo hoog mogelijke temperatuur bezitten, omdat de hoeveelheid uitgestraalde warmte evenredig is met de 4de macht van de temperatuur van het stralingslichaam, terwijl stralende warmte voorts de meest aangename vorm van verwarming is.

De straalkachel is de meest economische vorm van een electrisch verwarmingstoestel, doch zij heeft het bezwaar dat zij slechts individueel werkt en de vertrekken zelf, met de daarin opgestelde voorwerpen, die niet in hare werkingssfeer vallen, onverwarmd laten.

Voor een meer algemeene kamer-verwarming zijn kachels in den vorm van stoven o.m. zeer geschikt, omdat daarbij de verhittings-elementen niet behoeven te gloeien en een bakje met water bovenop kan worden opgesteld, dat aan het bezwaar tegemoet komt dat de lucht in het vertrek zeer droog wordt en de circuleerende stofdeeltjes, welke tegen de verwarmingslichamen geschroeid worden, een onaangename prikkelende werking op de slijmvliezen uitoefenen.

Voordeelen van Electrische Verwarming.

De voordeelen, welke aan electrische verwarming verbonden zijn, bestaan in:

a. Zeer gemakkelijke reguleerbaarheid.
b. Constantheid van den warmtegraad.
c. Onmiddellijke bedrijfsvaardigheid en de gelegenheid om eveneens de verwarming direct af te stellen.
d. De mogelijkheid om de warmte zuiver op de gewenschte plaats aan te wenden, zonder dat een groot warmteverlies plaats heeft door de absortie van den haard of het kooktoestel zelf.
e. Het ontbreken van vlammen en verbrandingsgassen, waardoor schoorsteenen kunnen vervallen, terwijl door het niet verbruiken van zuurstof uit de atmosfeer het onnoodig is extra te ventileeren.
f. Uitnutting der stralende warmte.
g. Meerdere zindelijkheid, hygiëne, beperking van brandgevaar, gemakkelijke verplaatsbaarheid der toestellen, eenvoudige bediening, geen asch en sintels en geen onderhoud.

Nadeelen van Electrische Verwarming.

De grootste bestrijding vinden de electrische verwarmingsapparaten van hen, die den nadruk leggen op het feit dat er meer brandstof vernietigd wordt wanneer deze eerst in electrische energie wordt omgezet en vervolgens als warmte wordt afgegeven, dan in het geval dat deze brandstoffen direct in een haard verstookt worden of eerst als steenkolen worden vergast en daarna verbrand.

Aanstonds kan daartegen worden aangevoerd, dat wanneer de electriciteit uit minderwaardige brandstoffen wordt opgewekt of uit afval stoom of warmte kan worden geproduceerd, die anders verloren zou gaan, dit bezwaar grootendeels opgeheven wordt.

Voorts is het een zeer moeilijk vraagstuk om precies te berekenen wat het juiste rendement is van de brandstoffen, die langs electrischen weg tot verwarmingsdoeleinden worden aangewend, ten opzichte van het geval dat diezelfde brandstoffen aan het veredelings-proces der gas-fabricatie worden onderworpen en vervolgens voor verwarming moeten dienen. Men kan dienaangaande theoretische becijferingen uitvoeren, maar dikwijls wordt daarbij uit het oog verloren, dat de werkingsgraad der *warmte-verdeeling* door middel van electriciteit aanmerkelijk gunstiger is dan die van eenige andere wijze van verwarming, zelfs bij die van verhitting door gas.

Voorts is het mogelijk de electrische warmte geheel plaatselijk aan te wenden en daarbij een aanmerkelijk gunstiger warmte-isolatie uit te voeren dan het geval is bij stoomverwarming of bij verwarming door middel van een open vlam.

Wil men de rendementen van gas-verwarming en electrische verwarming globaal tegenover elkaar stellen, dan moet in het oog gehouden worden, dat bij de destillatie van gaskolen een gedeelte daarvan wordt omgezet in gas van een zekere calorische waarde, terwijl ten andere een hoeveelheid bij-producten gevormd worden, die eveneens een zekere hoeveelheid calorieën vertegenwoordigen.

Hoewel ook hiervan de juiste cijfers moeilijk te bepalen zijn, mag men aannemen, dat voor de productie van 1 $M.^3$ gas in een moderne fabriek minstens 10270 calorieën noodig zijn, [1]) of rond 1,5 K.G. steenkool van 7250 cal.

Een moderne electrische centrale heeft per opgewekt K.W.U. hoogstens 0,9 K.G. steenkolen noodig (van mindere kwaliteit dan de boven beschouwde gaskolen). Rekent men op 25% verlies bij de opwekking, de op- en aftransformatie en de distributie in de Hoog- en Laagspanningsnetten, dan is dus per nuttig verkocht K.W.U. 1,2 K.G. steenkool noodig.

Uit 1 K.G. steenkool, die bij de gasfabricatie wordt opgeofferd, krijgt de aangeslotene op het gasnet dus nuttig aan huis: circa 0,666 $M.^3$ gas, terwijl uit 1 K.G. steenkool, die in de electrische centrale wordt verbrand, 0,835 K.W.U. in huis wordt afgeleverd. Stelt men de verbrandingswarmte van 1 $M.^3$ gas op 4200 calorieën, dan geeft dus 1 K.G. steenkool tot gas verwerkt en in dien vorm verbrand, 2800 calorieën, terwijl 1 K.G. steenkool, omgezet in electrische energie, equivalent is met $0{,}835 \times 859 = 718$ calorieën. Wendt men nu het gas aan voor kamerverwarming, dan is het een hygiënische eisch, dat dit geschiedt in een haard met schoorsteen. Het rendement van zulk een haard is echter ten hoogste 60%. De electrische haard daarentegen behoeft geen afvoer van verbrandingsproducten, zoodat hierbij het rendement 100% is.

Bij gasverwarming worden dus uit 1 K.G. kolen circa $0{,}60 \times 2800$ calorieën $= 1680$ calorieën nuttig aangewend en bij electrische verwarming 718 calorieën. 1 $M.^3$ gas is dus voor kamerverwarming equivalent met 2,93 stel 3 K.W.U., terwijl het ruim 2,3 maal zooveel steenkool kost om electrisch te verwarmen dan met gas.

Door gebruik te maken van electrische straalkachels, electrisch verwarmde voetmatten of stoven, is het echter mogelijk de warmte verkregen door electriciteit, dank zij de plaatselijke aanwending, met een hooger rendement toe te passen, zoodat in werkelijkheid de electrische verwarming veel minder dan 2,3 maal zooveel brandstof zal vergen dan gas-verwarming.

Ten opzichte van de gewone steenkool-kachelverwarming is de verhouding der electrische verwarming de volgende.

Bij de verbranding van steenkolen in een kachel gaat circa 85% der warmte verloren door onvolkomen verbranding en den afvoer der verbrandings-producten. Wanneer dus 1 K.G. kolen van 7250 calorieën verbrand wordt in een kachel, zullen hiervan circa 1085 calorieën aan de kamerverwarming ten goede komen, terwijl 1 K.G. steenkool in de centrale verbrand, voor dit doel 718 calorieën oplevert.

Neemt men voorts in aanmerking, dat in tegenstelling met de gewone kachelverwarming de electrische verwarming op ieder gewenscht oogenblik kan worden uitgeschakeld en dat de electrische haarden verplaatsbaar zijn en toelaten om hun warmte-stralen in iedere gewenschte richting uit te zenden, dan kan hieruit de conclusie getrokken worden, dat deskundig toegepaste electrische huisverwarming uit een oogpunt van warmte-economie kan concurreeren met de gewone steenkool-kachel-verwarming. *(Wordt vervolgd.)*

[1]) Zie de betreffende beschouwingen in *De Ingenieur*, Jaargang 1917, blz. 50, 141 en 195.

Digitized by Google

Materialen voor de Electrotechniek.

Samenstelling. — Bewerking. — Toepassing. — Resultaten.

De soortelijke weerstand van koper.

Vraagt men de hoegrootheid hiervan aan een electrotechnicus, dan zal hij u antwoorden circa 0,017. Stelt men dezelfde vraag aan een fysicus, als omgekeerde waarde voor het geleidingsvermogen, dan geeft deze u niet 58.8, doch één liggende tusschen 65,3 en 53,98 (0,0153 en 0,0175), al naar gelang hij in een der vele bepalingen van een der vele fysici meer of minder vertrouwen heeft.

In hoeverre diverse bronnen een andere waarde geven voor den soortelijken weerstand, resp. het soortelijk geleidingsvermogen van zuiver koper kan men leeren uit onderstaanden tabel, waarbij men zich afvraagt, wat toch WOLFF en DELLINGER kan bezield hebben om van een willekeurig monster van willekeurig handelskoper de waarde op te geven in 7 decimalen, waar reeds de tweede decimaal niet meer zeker is!

bij aantallen gegeven worden en daarom is het verstandiger om de cijfers niet met een groote schijnnauwkeurigheid tot in vele decimalen op te geven doch tevreden te zijn met een benadering, die in den regel niets verder van de waarheid af zijn zal dan de quasi nauwkeurigheid.

Heel geestig heeft COHEN in het *Chemisch Weekblad*, 1922, blz. 477, geciteerd, dat het verschil tusschen chemie en fysica nog vaak is dat: „die Chemie reine Stoffe untersucht nach ungenauen Methoden, die Physik unreine Stoffe nach genauen".

Daargelaten voor het oogenblik, dat alle chemische onderzoekings-methoden fysische methoden zijn, d.w.z. fysische bewerkingen, zooals: drogen, wegen, precipiteeren, filtreeren, kristalliseeren laten, smelten, verdampen, destilleeren, enz. enz., is het, dunkt mij, geen compliment voor de experimenteele fysica, dat ze van onreine, d.w.z. willekeurige, stoffen met pijnlijke zorgvuldigheid een of andere eigenschap bepaalt en dan verzuimt te bedenken, dat het willekeurige monster niet identiek

Bron	Onderzoeker	Jaar	Soort	Temp.	Soort weerstand p	Soort geleiding K
Hütte	—	1908	?	?	0.017-0.018	—
δ. Kal. f. Elektr.	—	1908	?	?	0.0162	—
δ. normaal	—	—	—	0	0.01667	60
„	—	—	zacht	—	0.0172	58.1
„	—	—	hard	—	0.0175	57
Eng. Standard	—	—	—	?	0.01684	59.4
					0.01719	58.3
Foster	—	1905	zacht	—	0.01576	—
			hard	—	0.01603	—
Landolt Bornstein Roth	Dewar en Flemming	—	—	0	—	64.06
„ „ „	Nicolaï	—	—	0	—	63.4
„ „ „	Swan en Rhodin	—	zacht	0	—	64.0
„ „ „	„ „ „	—	hard	0	—	62.4
„ „ „	Berget	—	—	0-30	—	65.3
„ „ „	Jäger en Dieselhorst	—	—	18	—	56.1
„ „ „	Grüneisen	—	—	18	—	57.4
„ „ „	Fitzprick	—	hard	18	—	58.6
„ „ „	„	—	zacht	18	—	60.1
Tables annuelles I	Kournahof e.a.	1912	zacht	25	0.01706	58.63
„ „	„	—	hard	25	0.0175	57.0
„ „ II	Wolff en Dellinger	1913	handelskoper	20	0.0172128	58.096
„ „ III	Broniewski	1914	—	0	—	65.0
„ „	„	—	—	0	—	64.1
„ „	Norsa	—	—	0	—	59.70
„ „	Puschin en Dischler	—	—	0	0.01538	65.02
„ „	Stepanow	—	—	25	—	53.98

We kunnen gerust aannemen, dat alle bovengenoemde fysici de bepalingen met nauwgezetheid hebben uitgevoerd en ten volle bekwaam en betrouwbaar zijn en dan rijst de vraag hoe komen dan die verschillen?

Het antwoord is in algemeenen zin gegeven door de onthullingen van Prof. Dr. ERNST COHEN betreffende de allotrope toestanden in metalen en de slotsom, dat we in metalen, als regel, te doen hebben met ongedefinieerde mengsels van allotropen, in casu van alfa- en beta-koper, doch waarbij we het geval hebben dat beide vormen naast elkaar bestaan kunnen, een geval van dynamische allotropie, gecompliceerd door de mogelijkheid, dat het beta-koper oplosbaar zou zijn in het alfa-koper.

Indien dus het koper der diverse onderzoekers chemisch zuiver was, b.v. 99,99 pct. Cu, dan volgt daaruit volstrekt niet ook fysische homogeniteit en ook niet een fysische „één-stoffigheid", er is immers alfa- en beta-koper in een *ongekende* verhouding, omdat deze afhangt van de voorgeschiedenis, meer in het bizonder de thermische voorgeschiedenis.

Dergelijke voorbeelden van de sterke wisseling, waaraan de cijferwaarden van sommige fysische „constanten" zijn blootgesteld, kunnen is met de stof als zoodanig gedacht, d.w.z. indien men ergens een stuk koperdraad koopt, dit chemisch onderzoekt en b.v. bevindt, dat het 99,9 Cu is, dan volgt hieruit nog volstrekt niet, dat dit stuk representeert het koper als zoodanig, het is slechts een monster.

Nu komt hierbij praktisch nog een groot bezwaar. Stel, men zou er in kunnen slagen 100 pct. Cu te maken, dat chemisch, maar ook fysisch absoluut homogeen zou zijn (een praktisch niet realisabele voorwaarde), dan zou inderdaad het tot in eenige decimalen verkregen cijfer voor weerstand volkomen correct kunnen zijn, maar aan dat cijfer, dat dan het standaardcijfer zou zijn, heeft de praktijk toch weer niets, aangezien dergelijk materiaal niet als technisch product voorkomt en het voor de techniek van meer belang is te weten, hoe groot iets *is*, dan hoe groot het zou *kunnen* zijn als het anders was.

Maar gaan we bepalingen doen van „unreine", d.w.z. technische, stoffen, dan moet ook de mate van nauwkeurigheid daarmede in overeenstemming zijn en vooral moet vermeden worden de disharmonie tusschen de werkelijke hoegrootheid van iets en een cijfer met te veel decimalen.

We zullen later nog herhaaldelijk gelegenheid hebben om op deze kwestie terug te komen.

A. Vo.

Digitized by Google

Vereenigingen en Vergaderingen.

Berichten en Verslagen.

Vereeniging van Bedrijfstechnici.

VOEDINGSWATER-VOORWARMING DOOR AFTAPSTOOM UIT DE TURBINE. MATERIAALKEURING EN CORROSIE VAN TURBINESCHOEPEN.

Den 16 Jan. j.l. zijn te Utrecht in het Jaarbeursgebouw in deze vereeniging twee zeer belangrijke voordrachten gehouden, welke onze verslaggever de eer had als introducé te mogen bijwonen.

In den ochtend hield J. J. L. SMITS een voordracht over: *Voedingswater-voorwarming door aftapstoom uit de turbine.*

Spreker wees op het bedroevend slechte thermische rendement der stoommachines, waardoor toch eigenlijk een Centrale meer is een inrichting voor het maken van warm water dan van electriciteit. Elk uitzicht op verbetering van het thermisch rendement is dus van economisch belang.

De door spreker in zijne centrale uitgevoerde methode van voedingswater-voorwarming door turbine-aftapstoom, waardoor de temperatuur van het voedingwater op 85^0 gebracht wordt, brengt tal van consequenties mede, o.a. naast directe winst ook een klein verlies wegens achteruitgang van het ketel- en economiser-rendement.

Daar echter de winst niet onbelangrijk grooter is dan het verlies, is het eindresultaat tot een voordeel en dit voordeel kan in de toekomst nog grooter worden, wanneer grooter en zuiniger turbines opgesteld zullen zijn.

Een geanimeerde discussie volgde op de belangrijke mededeelingen, die vlot en op aangename wijze gedaan waren. In den namiddag werd door een talrijke schare een bezoek gebracht aan de Centrale om hier de daadwerkelijke uitvoering te zien van de besproken wijzigingen in den stoomloop, die m.i. dus aantoonden, dat het onder bepaalde omstandigheden economisch voordeeliger is om een deel van den lagen druk lage temperatuur stoom direct te benutten als warmtebron dan om dezen nog in mechanisch arbeidsvermogen om te zetten.

Na de lunch hield Prof. Ir. D. DRESDEN een voordracht over: *Materiaalkeuring en corrosie van turbineschoepen.*

De buitengewoon vlotte, boeiende en aangename wijze van voordragen maakte het volgen van deze in zeer snel tempo uitgesproken rede heel gemakkelijk voor de hoorders.

Waar tegenwoordig voor de grootere stoommachines alleen nog maar sprake is van turbines en de schoepen hiervan het zwakke deel zijn, is de levensduur der schoepen van primair belang, zoodat het noodig is te weten van welke factoren deze levensduur afhangt.

Spreker behandelde achtereenvolgens een vijftal dezer factoren en gaf daarbij tal van interessante bizonderheden, zooals bijv. den invloed van een kortsluiting op de lijn op de buigingsbelasting van een schoep.

Zeer interessant was ook de bespreking van de trillingen en het verband van deze met de eigen frequentie der constructiedeelen, met het oog op de zoo gevaarlijke resonantieverschijnselen.

Spreker behandelde ook de kwestie van „materiaal-vermoeienis", de beproevingsmethoden hiervoor, het gedrag van diverse materialen, zooals 5 pct. nikkelstaal, monel-metaal, Firth Stainless steel, Krupp's *V 5 M* en *V 1 M*, *V 2 A*, Armco-ijzer, messing, mangaan-nikkelbrons met betrekking eenerzijds tot hun mechanische eigenschappen, anderzijds hun weerstand tegen corrosie en vooral ook erosie.

Ook deze voordracht werd gevolgd door een levendige discussie.

Beide voordrachten — bijgewoond door een groot aantal toehoorders — zullen later uitvoeriger in dit tijdschrift verschijnen.

Technisch Economisch Genootschap.

BRANDSTOFBEZUINIGING.

Den 17 Jan. jl. hield IR. CHR. MULLER uit Amersfoort een voordracht voor de leden en geïntroduceerden van bovengenoemd Genootschap over: *Mogelijkheden voor brandstofbezuiniging in industrieele bedrijven.*

Het Bureau voor Warmte- en Kracht-Economie heeft bij 161 inspecties van 50 bedrijven reeds veel ervaring opgedaan, vooral bij ketelinstallaties. Hoewel in de meeste gevallen de algemeene inrichting wel voldoende was, werd het rendement der installatie meestal veel te laag bevonden. Dit ligt — zegt spreker — meestal niet aan den ketel zelf, doch aan slechte inmetseling, slechte rookkanalen e.d.

In legio gevallen kon luchtlekkage geconstateerd worden, ook kortsluiting der rookgassen, gebrekkige aansluiting van den broek, losse steenen, open gaten, enz. Waar een te laag rendement een groot brandstofverlies beteekent loont het altijd de moeite en kosten om tot onderzoek en verbetering over te gaan.

Spreker's ervaring leidde hem tot de uitspraak, dat de bediening van het ketelhuis niet zoo slecht is als men gewoonlijk denkt — meestal ligt de fout in de bemetseling, waardoor èn de verdamping èn de economiser werking benadeeld worden.

Wellicht hadden ook anderen der weinige toehoorders van spreker verwacht een critische beschouwing over diverse door den handel aanbevolen „besparings"-methoden, die alle bij elkaar genomen het rendement ver over de 100 pct. zouden brengen, — als ze allemaal waar waren!

Spreker vermeldde even, dat z.i. kettingroosters meer noodzakelijk dan voordeelig zijn, dat werpstokers speciaal goed zijn bij het gebruik van nootjeskolen, dat stoking met onderwind geen zin heeft voor goede, hoogwaardige brandstof en dat men op een rendement van 80 pct. wel rekenen kan, doch hierboven in den regel niet komen zal, als we aan een rookgastemperatuur van 150^0 onder in den schoorsteen voor den trek vasthouden en voor verlies aan warmte in slakken, uitstraling enz. 10 pct. rekenen en 10 pct. voor schoorsteenverlies.

Spreker stond even stil bij den RUTH-warmte-assumulator en wat langer bij de zeer hooge stoomdrukken, 60 atm. en hooge temperaturen, 450^0 met mogelijkheid van tegendrukken van 5—10 atm.

Hierdoor is een stoomverbruik van 3 K.G. per I.P.K./uur bereikbaar, maar — zegt spreker — we moeten ophouden in de eerste plaats „warmwater"-bereiders te zijn, het moet zoover kunnen komen dat we de I.P.K./uur met 1¼ K.G. stoom maken!

Zoover zijn we nog lang niet, maar het is een feit, dat verreweg de meeste fabrikanten nog niet vermoeden welke mogelijkheden reeds bereikt zijn.

In de discussie, waarbij ook nog ter sprake kwam de quaestie van het koolzuurgehalte der rookgassen, wees Dr. KOREVAAR op het feit dat bij het (normale) gebruik van ijzeren pijpleiding voor het proefapparaat het gevaar bestaat, dat het hoogst nadeelige kooloxyd door de warmte in contact met ijzer omgezet wordt in koolstof en koolzuur en zich zoodoende valschelijk voordoet als koolzuur. Dit gevaar is te grooter naar gelang de gassen langer in contact met het ijzer zijn en kan geheel vermeden worden door het gebruik van koperen leidingen.

Berichten.

Wij zullen gaarne in Sterkstroom verslag geven van alle vergaderingen, waarin onderwerpen behandeld worden betreffende de electrotechniek of die daarmede verband houden.

Teneinde op dit punt zoo volledig mogelijk te kunnen zijn zullen wij het zeer op prijs stellen te worden uitgenoodigd tot vergaderingen, waarin dergelijke onderwerpen worden besproken.

Voor zoover zulke vergaderingen niet openbaar of niet voor de pers toegankelijk mochten zijn, houden wij ons gaarne aanbevolen voor toezending van een objectief verslag vanwege het betrokken Bestuur.

*

Men wordt verzocht alle correspondentie betreffende redactie en administratie van Sterkstroom, zoomede artikelen en berichten, te adresseeren aan het Bureau van Sterkstroom, Amalia van Solmsstraat 2—4, Den Haag, zonder bijvoeging van persoonsnamen. Tel. Bezuidenhout 1620; na 6 u. Scheveningen 2698.

*

Een bestelbiljet voor abonnementen is afgedrukt op de achterzijde van het omslag.

Digitized by Google

Uit en Voor de Electriciteits-Bedrijven.

Berichten, Verslagen, Plannen, Ervaringen, Wenken, en Nieuwe Toepassingen.

Provinciaal Electriciteits Bedrijf in Friesland.

Verschenen is het verslag over het bedrijfsjaar 1921 van het P.E.B. in Friesland, gevestigd te Leeuwarden.

Aan het *algemeen overzicht* wordt ontleend:

De Duitsche B. en W.-ketels met economisers voldeden aan de gestelde eischen, doch de levering van het nieuwe 3000 K.W.-aggregaat ondervond een voor het bedrijf nadeelige vertraging, waardoor de toe te laten belasting eenigszins beperkt moest worden, terwijl de aansluiting van enkele dorpen er door vertraagd werd.

Begin December kon het nieuwe aggregaat in gebruik genomen worden. Een hoeveelheid Duitsche kabel bleek van onvoldoende kwaliteit en moest vervangen worden door andere, welke door de fabriek gratis werd geleverd. Totaal werd 200 K.M. kabel bijgelegd.

De H.S.-lijn Schenkenschans—Opperkooten kwam in bedrijf. Het bovengrondsche 10.000 Volt-net is thans 94 K.M. lang en het kabelnet 344 K.M.

Aangesloten werden geheel of gedeeltelijk de gemeenten: Sneek, Harlingen, Bolsward, Franeker, Tjietjerksteradeel, Baarderadeel, Wijmbritseradeel, Menaldumadeel, Barradeel, Westdongeradeel, Achtkarspelen, benevens het bedrijf der inmiddels gestopte centrale te Luinjeberd.

De coöperaties te Woudsend en Koudum zullen in 1922 hun bedrijf staken en evenals de gemeente Sloten, welke provisorisch voorzien werd, zich op het provinciale net aansluiten.

Voorts zullen in 1922 gedeelten van Baarderadeel, Wijmbritseradeel, Smallingerland, Achtkarspelen, Wonseradeel, de stad Workum, Hindeloopen, Franekeradeel, Westergeest, Triemen, Wijnaldum en een deel van Hornestreek worden geëlectrificeerd. De uitvoering dezer electrificaties is afhankelijk van de genegenheid van de betrokken gemeenten om stroom-afname-garanties te stellen. Voorts besloten diverse grootverbruikers met een totale aansluitwaarde van ruim 700 K.V.A. tot aansluiting.

De waterschappen Langdeel, Woudsend, de Geolanden en de Putten besloten tot electrische bemaling en zijn met de 3 gemalen van de Sneeker Oudvaart reeds gedeeltelijk in bedrijf.

De bedrijfspanning van het H.S.-net werd van 6000 Volt op 10.000 Volt gebracht.

Aangewende pogingen om tot een herziening te geraken van de contracten voor stroomlevering, leidden slechts gedeeltelijk tot een goed einde.

Het *aantal opgewekte K.W.U.* bedroeg in 1921: 7.624.329 (v. j. 5.646.180) en de M.B. 2920 K.W. (v. j. 2035).

Van deze K.W.U. werden er 6.251.405 afgenomen door de gemeenten, met een maximale belasting van 3020 K.W., waaruit blijkt dat de gemiddelde duur van het maximum dezer gemeentelijke bedrijven pl. m. 2060 uren is. Hoewel in de meeste gemeenten het maximum gedurende de lichturen valt, is toch het totale gemeentelijke maximum gedurende de dag- of nachturen 3020 K.W. geweest, tegenover 2885 in de avonduren.

De grootverbruikers hadden een energie-afname van 529.890 K.W.U. bij een maximum van 550 K.W. (dag- of nacht-maximum). Het aantal industrieele bedrijfsuren bedraagt dus slechts 970, hetgeen te wijten is aan het feit, dat de meeste grootverbruikers uit zuivelfabrieken en poldergemalen bestaan.

Opgewekt werden 7.624.329 K.W.U., zoodat met de 206.530 K.W.U., welke van het P.E.B. Groningen werden ingekocht, in totaal werden afgegeven: 7.884.859 K.W.U.

Behoudens een eigen verbruik van 227.990 K.W.U., moeten 875.574 K.W.U. of 11,1 % als verloren worden beschouwd.

Het *personeel* bestond op 31 Dec. 1922 uit 267 personen, waarvan 120 ambtenaren en 147 werklieden. Van de ambtenaren waren 66 in administratieven dienst en 35 in technischen dienst, terwijl er 13 bouwkundigen waren en 6 tot het centrale personeel behoorden. Van de werklieden behoorden 38 tot den technischen buitendienst, 84 tot de centrale en 25 bij de bouwafdeeling.

Het *financieele resultaat* wijst op een nadeelig saldo van *f* 881.715. De directie schrijft dit belangrijke verlies toe aan het niet in vervulling gaan van de verwachting, dat het tempo van de aansluiting van verschillende afnemende gemeenten en de stijging van het verbruik in de aangeslotene veel sneller zou zijn dan mogelijk is gebleken. Vandaar dat een verkoop van 10 millioen K.W.U. bij een belasting van 4460 K.W. werd begroot, terwijl in werkelijkheid slechts 6,8 millioen K.W.U. bij een belasting van 2930 K.W. werd bereikt.

Natuurlijk had deze teleurstelling in zake de toename der aansluitbeweging een nadeelig gevolg op het financieele resultaat.

Het verlies-saldo van 1921 ad		*f* 881.715
vergrootte het gezamelijke verlies van vorige jaren ad	*f* 1.082.362	
ten bate der intrestrekening verhoogd met 1 jaar rente à 5,75 %	„ 62.236	
		„ 1.144.598
tot het op de balans voorkomende tekort van:		*f* 2.026.313

Voorts werd het bedrijfsresultaat nog belangrijk ongunstig beïnvloed door een door waarde-vermindering van de op den magazijnsvoorraad noodzakelijk gebleken afschrijving van *f* 215.164. Dit verlies is abnormaal en zal het volgend jaar niet opnieuw op de verlies- en winstrekening (van het afgeloopen bedrijfsjaar althans) verschijnen.

Ook de vervanging van de minderwaardig gebleken kabels, die weliswaar gratis geleverd werden, maar waarvan het leggen toch belangrijke kosten meebracht, verhoogden het deficit boven de raming met meer dan *f* 40.000.

De totale aanschafwaarde der activa bedroeg op 31 Dec. 1921: *f* 7.876.461 en de boekwaarde *f* 7.408.093.

Over 1921 werd *f* 279.209 afgeschreven, d.i. 6 % van de totale aanschaffingswaarde op 1 Januari 1921 ad *f* 4.664.852.

Gedurende 1921 werden de bezittingen met *f* 3.277.330 uitgebreid.

Aan intrest werd betaald: *f* 478.952.

Aan het eind van het uitvoerig verslag zijn eenige statistische gegevens toegevoegd, welke een blik geven in de nstand der electrificatie in de provincie Friesland.

Op 31 December 1921 telde het deel der provincie dat doorkruist is met geleidingen: 197.421 inwoners, terwijl van dit aantal zielen 139.408 of 67 % onder het bereik der netten lag, dus feitelijk voor aansluiting in aanmerking kwam. Rekent men deze 139.408 zielen om tot gezinnen van 4 personen, dan blijkt dat pl. m. 34.852 perceelen in de provincie Friesland voor aansluiting in aanmerking kwamen, terwijl in werkelijkheid nog slechts 17.587 verbruikers op het net zijn aangesloten of 18 % van het totale aantal gezinnen der geheele provincie [1]) en 50 % in dat deed der provincie dat, gezien den toestand van het net op 1 Januari 1922, had aangesloten kunnen zijn.

Blijkens het verslag van Ged. Staten van Friesland is het verlies van 8,8 ton over 1921 voor een belangrijk deel te wijten aan oude stroomleveringscontracten, waardoor bijv. reeds op de stroomlevering aan Leeuwarden alleen een verlies van 2 ton en op die der andere gemeenten van 70.000 gulden wordt geleden. [2])

Wij zouden aan deze beschouwing, in verband met de bovenstaande statistiek der aansluitbeweging willen toevoegen, dat het Friesche Electriciteits Bedrijf nog slechts in een zeer primair stadium van ontwikkeling is, wat betreft de belasting.

Wanneer niet meer dan de helft van de perceelen, welke aan het net gelegen zijn, zich heeft aangesloten, dan is het niet anders te verwachten dan dat zulk een bedrijf nog niet rendabel is, te meer waar nog slechts 9733 K.W. aan licht en kracht en daaronder 5496 K.W. aan kracht alleen, is aangesloten, terwijl onder die krachtverbruikers het grootste deel zuivelbedrijven, landbouwbedrijfjes en polderbemalingen worden aangetroffen, welke uit een electrisch oogpunt niet de het meeste voordeel opleverende klanten zijn.

Blijkens uitlatingen van Ged. Staten zal het in de bedoeling liggen om de contracten te herzien en een deel van het geaccumuleerde verlies voor rekening van de provincie te nemen, ten einde daardoor de financieele lasten van het bedrijf te verlagen.

Opgemerkt wordt daarbij, dat de leiding van het bedrijf er zich zeer van bewust is, dat een lage stroomprijs in vele gevallen het verbruik en daarmede het verkrijgen van een netto winst kan bevorderen, doch dat de *provinciale* tarieven slechts ten deele de prijzen bij den verbruiker voor licht en kracht beïnvloeden, daar de hoogspanningsdistributie kosten in de gemeentelijke bedrijven feitelijk de tariefstelling beheerschen.

Tot zoover het verslag en de opmerkingen der Ged. Staten van Friesland.

*

Uit beide blijkt, dat ook in de provincie Friesland de plattelands electrificatie moeilijke tijden door maakt en dat ingrijpende maatregelen zullen noodig zijn om het P. E. B. in zijn financieel evenwicht te herstellen.

Opvallend is echter op hoeveel waardiger wijze de publieke opinie zich tegenover dit provinciale bedrijf gedraagt dan in Noord-Holland is geschied, waar met de electrificatie iets soortgelijks plaats grijpt,

(Vervolg zie volgende bladzijde onderaan.)

[1]) Op 31 December 1920 telde volgens de voorloopige resultaten der Volkstelling op dien datum de provincie Friesland: 382.891 inwoners of 95.722 gezinnen van 4 personen.

[2]) Volgens mededeelingen van het Statenlid Nauta in de Statenziting van 23 Januari jl. werden in 1921 5 millioen van de 7 millioen K.W.U. voor een ouden te lagen contractprijs geleverd.

Digitized by Google

Electriciteits-Kroniek.

Personalia. — Officiëele en Plaatselijke Berichten.

Voor toezending van actueele berichten voor deze nieuwsrubriek bevelen wij ons zeer aan.

Personalia.

Bij Kon. besluit is met ingang van 1 Februari benoemd tot electrotechnisch ingenieur bij 's Rijks kustverlichting de tijdelijke electrotechnische ingenieur bij die verlichting J. P. G. VAN DIGGELEN.

Alkmaar.

De electriciteitsprijs is verlaagd tot 30 cent per K.W.U.

Apeldoorn.

De electriciteitsprijs werd verlaagd van 33 op 30 cent per K.W.U. voor licht en voor kracht bepaald op 15 cent voor de eerste 2500 K.W.U. en op 12 cent voor de volgende K.W.U. bij het dubbeltarief voor licht en kracht op 30 cent in, en 10 cent buiten de sper-tijden.

Arnhem.

Van 22 tot 28 Februari a.s. zal in de zalen van Musis Sacrum een tentoonstelling gehouden worden voor electriciteit in de huishouding.

In de verordening op het electriciteitsbedrijf wordt een wijziging van artikel 46 voorgesteld, waarin het z.g. vaste recht voortaan voor iedere maand afzonderlijk wordt berekend.

Het vaste recht bedraagt per volle 10 M.² oppervlakte: in Januari *f* 0.40, Februari *f* 0.30, Maart *f* 0.20, April *f* 0.13, Mei *f* 0.12, Juni *f* 0.12, Juli *f* 0.12, Augustus *f* 0.13, September *f* 0.13, October *f* 0.20, November *f* 0.30, December *f* 0.40.

Bussum.

B. en W. hebben de tarieven voor levering van electrischen stroom vastgesteld voor tarief A en B I *f* 0.32; voor tarief B II *f* 0.15 en voor stroomverbruik over muntmeters *f* 0.35 per K.W.U.

Emmen (Dr.).

Door het Gemeentebestuur van Emmen werd met een commissie te Nieuw-Weerdinge, 3e Kruisdiep, voor een paar jaar een contract gesloten over de electriciteit. Dit gebeurde in den crisistijd. Vastgesteld werd, dat uit Nieuw-Weerdinge 75 pct. crisiskosten zou worden betaald en verder een extra vergoeding als huur voor het net, aangelegd op kosten der gemeente door de Maatschappij Laagspanningsnetten te Groningen. Uit Nieuw-Weerdinge is nu verklaard, dat men alleen de 75 pct. crisiskosten wil betalen. Dit zou de gemeente Emmen veel te schadelijk uitkomen. Te Noord-Barge en Westenesch houdt men zich aan de gemeentebepalingen, te Nieuw-Weerdinge niet. Dit heeft er toe geleid, dat op 12 Jan. jl. de electrische verbinding met Nieuw-Weerdinge door de gemeente is afgesneden.

Hilversum.

Met op één na algemeene stemmen verwierp de Raad een voorstel tot levering van gas en electriciteit tegen kostprijs aan verbruikers met een inkomen beneden *f* 3000.

Nijmegen.

Een voorstel van B. en W. om te besluiten den aanleg van gemeentewege van muntinstallaties voor electriciteit stop te zetten, met dien verstande, dat na 1 Januari 1923 in 400 perceelen, welke op 23 Febr. 1921 bestonden en die geen hoogere huurwaarde hebben dan *f* 500 nog installaties kunnen worden aangebracht, werd met 13—11 stemmen door den Raad verworpen, evenals een voorstel van den voorzitter om nog gelegenheid te geven muntinstallaties te bekomen tot 1 Januari 1925.

Rotterdam.

Het is in den laatsten tijd gebleken, dat in sommige gevallen het gebruik van een stoomwerktuig bij het heien groote bezwaren voor de omgeving met zich brengt.

Aan deze moeilijkheden kan worden tegemoetgekomen door het gebruik van electrische heikarren, die minder omvangrijk zijn, minder trillingen veroorzaken en zindelijker, gemakkelijker en vlugger werken.

B. en W. achtten het in verband hiermede gewenscht, dat hun de bevoegdheid wordt gegeven, in gevallen, waarin zij dit noodig achten, het gebruik van electrische heikarren te eischen.

Vlissingen.

Een arbitrale commissie, benoemd naar aanleiding van een gerezen geschil tusschen de gemeente en de directie der Electrische Centrale, heeft gerapporteerd, dat de maximumprijs voor verlichting mag zijn 36½ cent en voor kracht 22 cent per K.W.U. De directie der Centrale heeft geen volledig gebruik gemaakt van de uitspraak van de arbiters en de prijzen onderscheidenlijk op 32 en 22 cent per K.W.U. vastgesteld.

(Vervolg van de vorige bladzijde.)

maar waardoor eenzijdige voorlichting en sensationeele berichten zooveel verkeerde stemmingen zijn opgewekt.

De electrificatie van Friesland is een onderdeel van een grootsch geheel: de zich steeds verder voltrekkende electrificatie van Nederland, ja voor geheel Europa!

Het spreekt van zelf dat dergelijke plannen finantieele offers eischen en dat in sommige gevallen tegenvallers daarbij niet kunnen uitblijven, maar men mag bij de beoordeeling der aanvankelijke resultaten niet uit het oog verliezen, dat hier een zeer moeilijk pionierswerk verricht wordt in het belang der beschaving en dat het daarin gestoken kapitaal eerst na verloop van jaren zijn rente zal opbrengen.

Het *bederven van de stemming* is voor iedere commercieele zaak, dus ook voor die der electrificatie, een nadeelige factor, die den arbeidslust van de uitvoerders fnuikt en aan de andere zijde de neiging tot verbruik van de koopwaar (i.c. der electrische energie) tegenwerkt. In laatste instantie zal het dus wederom de natie zelf, de thans klagende belastingbetaler, zijn, die door het meezingen in het koor der in vele gevallen geheel onbevoegde critici van het electrificatie-vraagstuk het loodje moet leggen.

Prov. Electriciteits-Bedrijf van Noord-Holland.

De Minister van Waterstaat heeft tot de besturen van de gemeenten en aan de Maatschappij „Zaanland", die van de P.E.N. electrischen stroom betrekken, den volgenden brief gericht:

„Reeds in November 1919 stelden Gedeputeerde Staten van Noord-Holland mij in kennis met moeilijkheden, die voor de provincie voortvloeiden uit overeenkomsten, welke zij omtrent de electriciteitsvoorziening met verschillende gemeenten gesloten hadden. Die moeilijkheden zouden, naar mij wordt medegedeeld, ook thans nog niet een einde hebben genomen, en de geldelijke verliezen tengevolge daarvan door de provincie geleden, zouden dan ook niet zijn verminderd. Wel wordt er door de provincie met alle haar ten dienste staande middelen zoo krachtig mogelijk naar gestreefd, voor het aanzienlijk verlies, dat zij uit hoofde van de stroomlevering tegen te lage tarieven moet lijden, op andere wijze compensaties te vinden, doch dat neemt ook niet weg, dat het verlies op de stroomlevering aan deze gemeenten op zich zelve niet vermindert, en voor de provincie zeer bezwarend blijft. Ik verneem, dat uit het verloop van een onlangs gehouden vergadering van de afdeeling Noord-Holand, der Vereeniging van Nederlandsche gemeenten, mag worden opgemaakt, dat verschillende der Noordhollandsche gemeenten de redelijkheid van den wensch van de provincie om de stroomleveringscontracten op anderen grondslag te vestigen, hebben ingezien en mitsdien wel tot wijziging dier overeenkomsten geneigd zullen worden bevonden. Ik verneem intusschen ook, dat niettemin thans, na drie jaar beraadslagen en onderhandelen, eene behoorlijke oplossing nog niet is verkregen. Deze loop van zaken heeft mij er toe geleid, in overleg te treden met mijn ambtgenoot van Justitie, met wien ook mijn ambtsvoorganger zich reeds vroeger voor deze aangelegenheid in verbinding had gesteld. Beide van oordeel, dat een ingrijpen van den wetgever, als heeft plaats gehad in verschillende andere landen, waar zich in en door den oorlog gelijke toestanden hadden ontwikkeld, zoo eenigszins mogelijk moet worden vermeden, zijn wij toch ook hierin éénstemmig, dat wij geen vrede kunnen hebben met een toestand, die aan de provincie, in gelijke mate, als hij enkele gemeenten bevoordeelt, schade toebrengt; die het groote belang der electriciteitsvoorziening zeer ernstig benadeelt en die — wat misschien het ergste van alles is — tusschen openbare lichamen, die zoo zeer op samenwerking zijn aangewezen, als provincie en gemeente, voor wellicht langen tijd verwijdering brengt.

Het is op grond van het vorenstaande, dat ik tot u en de andere hieronder genoemde gemeenten, alsmede tot de Maatschappij „Zaanland" het verzoek richt, hetzij rechtstreeks, hetzij door tusschenkomst van de Afdeeling Noord-Holland der Ver. van Ned. Gemeenten, hetzij op andere wijze, enkele vertegenwoordigers aan te wijzen, met opdracht te trachten in een bespreking met mij dan wel met een door mij aan te wijzen commissie en met een commissie door Gedeputeerde Staten van Noord-Holland benoemd, deze zaak eindelijk tot klaarheid te brengen."

Digitized by Google

Nieuws van Industrie en Handel.

Nieuwe Machines en Apparaten. - Bedrijfsresultaten. - Handels- en Marktberichten. - Catalogi.

Export van Electriciteits-Artikelen naar Zuid-Afrika.

De handelspublicaties in Zuid-Afrika zien een duidelijke verbetering voor de afzetkansen van electriciteits-artikelen tegemoet op de plaatselijke markt en er wordt de aandacht op gevestigd, dat de aanvragen talrijk zijn en de orders toenemen. Er is uitzicht op een aanzienlijke uitbreiding der zaken met het oog op de installatie van inrichtingen voor electrisch licht en vergrootingen van bestaande krachtcentrales; verdere aanmoediging levert de omstandigheid, dat vele stedelijke bouwplannen, die aanzienlijke electrische uitrusting vereischen, nog tot uitvoering moeten komen.

Men verwacht dus een verbetering van de invoercijfers, die sedert de tweede helft van 1920 dalend waren.

Statistieken geleverd door den Amerikaanschen Handelscommissaris te Johannesburg wijzen uit, dat voor de eerste 6 maanden van 1922 de waarde van den invoer dezer soort goederen slechts £ 442.740 heeft bedragen tegenover £ 1.140.780 voor de eerste helft van 1921 en £ 622.505 voor de overeenkomstige periode van 1920. Daar de plaatselijke voorraden ongeveer normaal zijn, kan nog niet in de allernaaste toekomst een aanzienlijke vermeerdering van den invoer worden verwacht.

Warm geperst materiaal.

In de *Heemaf Post* vonden we op blz. 185 weer een aardig voorbeeld van het samengaan der commercieele behoeften en technische oplossingen. Door de snelle ontwikkeling der electrotechniek is een behoefte ontstaan aan goedkoop snel te vervaardigen installatie hulpmateriaal o.a. allerlei koppel- en contactmateriaal.

Daar van deze kleine voorwerpen de te maken aantallen zeer groot zijn, moet steeds gezind worden op een zoodanige constructie dat vervaardiging in het groot snel en goedkoop uitvoerbaar is.

Dit streven leidt uit den aard der zaak wel eens tot concessies van de zijde der gebruiker, maar hier tegenover staan dan weer na eenigen tijd de vooruitgangen der technische mogelijkheden.

Principieel gaat de vraag over: gietwerk of stampwerk, en dit geeft interessante oplossingen.

In de *Heemaf Post* no. 13 1922 komt een bespreking voor van door warm persen gemaakt materiaal.

Dit is iets nieuws, koud persen is al heel oud, maar warm persen is heel wat anders en biedt allerlei voordeelen. De Heemaf kan met het warmpersen gaan tot stukken van 1 K.G. stukgewicht, wat inderdaad enorm is.

Als materiaal wordt naar omstandigheden koper, messing of aluminium genomen.

Het voordeel van warmpersen boven koudpersen zit eenerzijds in een krachtsbesparing anderzijds in materiaal sparing, d.w.z. het materiaal wordt minder sterk in eigenschappen veranderd.

Het is bekend, dat door koudvervorming vooral de taaiheid van een materiaal sterk ten nadeele beïnvloed wordt. Op deze materiaalkwesties zullen we nog wel eens terug komen.

Anem Sirenes.

De tot dusver niet alleen door de „Anem" maar ook door de meeste buitenlandsche firma's gefabriceerde Sirenes hebben alle het dikwijls zeer groote bezwaar van „nahuilen" tengevolge van het gedurende langeren tijd doorloopen van den sirenewaaier na uitschakeling van den motor.

De toepassing der sirenes werd hierdoor zelfs beperkt tot het geven van brand- en tijdsignalen; hoewel in het laatste geval het nahuilen toch al reeds hinderlijk bevonden werd. Als seininrichting, waarbij eventueel korte en lange stooten gegeven moeten worden, was het gebruik van de electrische sirenes onmogelijk, waardoor o.a. het groote afzetgebied „de scheepvaart" niet bereikt kon worden.

Weliswaar trachtte men het „nahuilen" op verschillende manieren te onderdrukken, b.v door het omschakelen van twee phasen bij draaistroommotoren, door middel van bijzondere kleppen of door het aanbrengen van een electrische remmagneet; het verkregen resultaat was echter nooit afdoende, zelfs niet bij de laatstgenoemde constructie, daar op den duur de inrichting aan te groote slijtage onderhevig is.

Door de nieuwe constructie van de „Anem" sirenes, zijn alle moeilijkheden op eenvoudige wijze overwonnen, zoodat bij uitschakelen van den electromotor of andere aandrijfkracht een onmiddellijke geluidsafdemping verkregen wordt, bij inschakelen van de drijvende kracht schroeft de waaier zich zelf weer in het sirenehuis en de sirene gilt, waardoor tevens de electrische sirene als seintoestel gebruikt kan worden.

Deze eigenschap wordt bereikt doordat de sirenewaaier ten opzichte van het sirenehuis automatisch axiaal verplaatsbaar is In aangedreven toestand is de waaier in het huis getrokken, terwijl bij het ophouden van de drijvende kracht de waaier axiaal uit het huis wordt bewogen, waardoor de uit de opening van den waaier stroomende lucht niet meer wordt onderbroken en het geluid onmiddellijk verstomt.

CONSTRUCTIE EN WERKING.

Op de drijfas is een bus vastbevestigd, zoodat deze met hetzelfde aantal omwentelingen van de as meedraait. Deze bus is voorzien van een schroefgang, welke past in een schroefvormige groef aangebracht in den waaiernaaf. Deze waaier is voorzien van schoepen, terwijl aan den cilindervormigen omtrek openingen zijn aangebracht.

Gedurende den bedrijfstoestand bevindt de waaier zich in draaiende beweging in het vaststaand sirenehuis, hetwelk aan den omtrek eveneens van openingen is voorzien, welke correspondeeren met die van den waaier en wel zoodanig, dat de door de schoepen weggedrongen lucht afwisselend door de openingen naar buiten kan stroomen of tegengehouden wordt door het gesloten deel van den omtrek van waaier en huis.

De werking is als volgt:

Wordt de as b.v. door een electromotor gezien vanaf de aandrijfzijde naar rechts gedraaid, dan zal de waaier, welke zich in uitgeschakelden toestand buiten het huis bevindt, tengevolge van de traagheid achterblijven.

De sirenewaaier beweegt zich hierdoor als moer langs de schroefgangen van de bus bevestigd op de as van den motor, zoodat de waaier in het huis komt.

Is de waaier in het huis, dan kan de naar buiten gedrongen lucht niet meer vrij uittreden, doch wordt de luchtstroom door het al of niet correspondeeren der openingen in waaier en huis doorgelaten of onderbroken, wat het bekende *sirenegeluid* met zich medebrengt.

Wordt nu de motor uitgeschakeld, dan zal door de traagheid de waaier ten opzichte van de drijfas vooruitloopen, waardoor de waaier door de schroefgang uit het huis geleid wordt, geen afsnijden van lucht plaats heeft en het geluid dus onmiddellijk verstomt.

Om de traagheidswerking te ondersteunen werd de as van de sirene *verticaal* geplaatst, zoodat het gewicht van den waaier de axiaal naar buiten gerichte kracht oplevert.

Op bovenomschreven systeem is door de N.V. „Anem" voorheen GROENEVELD RUEMPOL & Co. octrooi aangevraagd.

Beveiligingsinrichtingen tegen de aanraking van onder spanning staande deelen van Gloeilampen.

Het toenemende aantal ongelukken bij het uitwisselen van defecte gloeilampen heeft de aandacht der Duitsche electrotechniek tot zich getrokken. Een speciale commissie voor installatie-materiaal is in het leven geroepen, die, behalve voorschriften voor de constructie en normaliseering van zekeringen en verdeelborden, draaischakelaars en stopcontacten, isolatiebuizen en verbindingsklemmen, ook een bijzondere studie zal maken van gloeilampfittings.

De bedoeling is om het aantal sokkeltypen der lampen zooveel mogelijk te beperken en te normaliseeren.

Tot nu toe werd het gevaar bij het uitwisselen van lampen daardoor in de hand gewerkt, dat het noodzakelijk was in vele gevallen behalve de lamp, ook de porceleinen fittingring wegens defect of reeds daarom te verwisselen, omdat de nieuwe lamp van een ander soort was dan de oude en niet aangebracht kon worden in de bestaande porceleinen ring Door het aanbrengen van een te lage porceleinen ring, het weglaten daarvan of bij het stukdraaien der ringen, was het gevaar voor electrocutie groot.

Een en ander gaf aanleiding tot de constructie der Sava-fittings van de A.E.G. en S.S.W., welke door een veerconstructie het inschroeven van lampen van verschillende sokkelhoogte mogelijk maakt.

Hoewel deze constructie tegenover de tot nu toe gebruikelijke een belangrijke verbetering is, kan zij onder sommige omstandigheden nog niet afdoende blijken te zijn.

Thans is patent aangevraagd voor een fitting, die tegenover het Sava-type het voordeel bezit van volledige veiligheid, eenvoud en goedkoopte. Eene voorwaarde voor het gebruik is echter, dat de in te schroeven lampen gemonteerd zijn met een eenheidssokkel, waarvan het metaalomhulsel in hoogte en doorsnede tot een beperkte maat begrensd moet zijn en ook de verlengde glashals der lampen een bepaalde doorsnede moet hebben. Bij toepassing daarvan is het uitgesloten, dat de ingeschroefde lampen, van welke soort zij ook zijn, eerder contact maken tusschen schroefdraad en schroeffitting dan voordat de glazen hals van de lamp bij het inschroeven omsloten is door de veiligheidsring.

Het mag verwacht worden, dat de voordeelen van meerdere veiligheid en billijkheid de lampenfabrikanten zal bewegen over te gaan tot normaliseering der gloeilampensokkels.

Zie Achterzijde Omslag!

Digitized by Google

Sterkstroom-Literatuur.

Overzicht van Belangrijke Artikelen over Electriciteit in de Nederlandsche en Buitenlandsche Vakpers.

Bij het voornemen om in „Sterkstroom" excerpten te geven van belangrijke publicaties in andere tijdschriften hebben wij overwogen de al of niet wenschelijkheid om, overeenkomstig de opvatting van het Bureau voor Documentatie en Registratuur boven de mededeelingen ook te plaatsen de cijfers welke volgens de classificatie er bij hooren.

We zullen thans niet treden in een beschouwing over de vraag of decimaliseering en classificatie van technische literatuur mogelijk en gewenscht is, maar wel over de vraag voor wie ze bestemd is.

De lezer, die een artikel in een tijdschrift ziet, leest het opschrift, doch bemoeit zich niet met het getal — na de lezing interesseert het indexcijfer hem in 't geheel niet meer.

Zal hij — indien hij gelezen artikelen wenscht te registreeren — zulks doen volgens een of ander stelsel (Dewey of wel zoogenaamd International decimal) of volgens eigen behoefte en wensch?

Dit is niet te voren uit te maken. Wij zelf classificeeren niets meer en registreeren alles alfabetisch, omdat het eerste ons, voor ons doel, gebleken is hoogst ondoelmatig te zijn. Eens anders classificatie is nog erger, omdat we dan de moeilijkheid in het kwadraat brengen.

Verreweg de meeste onderwerpen behooren tot tal van klassen — de juiste keuze is vaak heel moeilijk en soms onmogelijk, omdat er van juistheid minder sprake is dan van keuze. De kans, dat een willekeurige lezer deze keuze zal kennen en dezelfde keuze zal doen is uiterst gering.

Voor de lezers brengt dus het geven van een index-cijfer geen nut of voordeel — rest dus dat voor een niet-lezer, die een lezer in spe kan zijn, maar die kan zijn onderwerp niet vinden als hij het nummer niet weet, dat de schrijver gemeend heeft te moeten geven.

Op grond dezer en andere overwegingen laten we het geven van een index-cijfer over aan wie daar lust in heeft en volstaan met een titel, tenzij mocht blijken, dat onze lezers classificatie op prijs stellen.

Vorderingen der Electrotechniek sedert den Oorlog

In de Vereenigde Staten vooral is de ontwikkeling der electriciteitsvoorziening opmerkelijk, doch ook in Europa openbaart zich overal een streven tot samenvoeging van centrales en een aanbouw van hoogspanningsnetten van groote capaciteit. Spanningen van 110.000 tot 135.000 Volt komen reeds veelvuldig voor en in Zweden en Amerika zijn 220.000 Volts netten in voorbereiding. In Amerika zijn reeds opwekstations van 300.000 K.W. gebouwd en de samenwerking van meerdere dergelijke werken wordt ter hand genomen, zooals b.v. de vereeniging der zes Niagaravallen, die tezamen een vermogen van 500.000 tot 600.000 K.W. zullen hebben. In Californië zal binnenkort een vermogen van 70.000 K.W. over een afstand van meer dan 400 K.M. overgebracht kunnen worden.

Ter besparing van bouwkosten worden thans de hoogspanningsinstallaties meestal als openluchtstations gebouwd, waarmede tot op heden geen ongunstige ervaringen schijnen te zijn opgedaan. Bekend is, dat in Amerika reeds proeven genomen worden met spanningen van 1 millioen Volt. Als leidingmateriaal voor bovengrondsche H.S.-leidingen wordt veel alluminium gebruikt, maar volgens nieuwe ondervindingen is ook een koper-cadmium legeering wegens groote trekvastheid en hardheid te verkiezen boven zuiver koperdraad. De opwekmachines hebben haar hoogste grenzen bij 50.000 K.V.A. voor stoomturbines en 30.000 K.V.A. bij waterturbines.

Met het opvoeren der spanningen tot op 220.000 Volt over het energievervoer op grooten afstand houdt de ontwikkeling der transformator-capaciteit gelijken tred. In Californië worden transformatoren gebouwd voor circa 17.000 K.V.A. vermogen. Zij hebben een olievulling met waterkoeling, terwijl de ijzerkern een inwendig oliekanaal heeft en de wikkelingen in ster-driehoek zijn geschakeld.

Overal openbaart zich een pogen tot het bestrijden der wattlooze bronnen. In Californië worden voor dit doel compensatie-machines gebouwd in den vorm van synchrone-phasenverschuivers voor 15.000 tot 30.000 K.V.A. Frankrijk past voor dit doel met succes condensatoren toe, welke parallel met de motoren worden geschakeld. De besparing hiermede verkregen door den verbruiker (in Frankrijk past men een speciaal tarief toe ter bestrijding der wattlooze bronnen) is zoodanig, dat in een paar jaar de kosten voor deze toestellen zijn gedelgd.

In de kabelindustrie is eveneens een streven naar opvoering der spanningen te bemerken. In Frankrijk zijn 60.000 Volt eenleiderkabels onlangs gelegd, terwijl in Italië reeds sinds 1914 een 13 K.M. lange eenleiderkabel voor die spanning in bedrijf is en thans een kabel van 80.000 Volt gelegd wordt.

Drieleiderkabels van 33.000 Volt zijn sedert 1910 in Duitschland in bedrijf, en onlangs heeft de fa. CALLANDER voor het Prov. Electriciteits Bedrijf in Noord-Holland een drieleiderkabel van 50.000 Volt tusschen Amsterdam en Dieren gelegd.

Maakt de techniek der ultra H.S.-kabels dus klaarblijkelijk grootere vorderingen, de litteratuur is niet zeer uitvoerig in hare mededeelingen omtrent den vooruitgang der constructie van montage-onderdeelen. De ervaring leert, dat de meeste storingen in H.S.-kabels te wijten zijn aan defecten in verbindingsstukken en der overspanningen. In bovengrondsche H.S.-netten daarentegen treden vele storingen op door het springen der isolatoren, wat te wijten is aan een moleculaire wijziging der kit, waarmede het porcelein op de ijzeren houders bevestigd is. Dit bezwaar heeft de volle aandacht der technici, doch op het oogenblik is nog geen volledige oplossing hiervoor gevonden, zoodat men thans onder meer overgaat tot het opdraaien der isolatoren met lijnolie en hennep.

Wat de laagspanningsnetten betreft, zij opgemerkt, dat men in Amerika als regel 125 Volt als bedrijfsspanning bezigt, terwijl in Europa spanningen van 220 tot 440 Volt de meest gebruikelijke zijn.

Betreffende den electromotor openbaart zich een streven om de motoren zooveel mogelijk direct aan de machines te koppelen, de toepassing van den electromobiel neemt sterk toe in het transportbedrijf over kleinere afstanden, terwijl de electromotor in tal van fabrieken meer toepassing gaat vinden. Ook vooral de kleinere electromotoren vanaf 1 K.W. worden meer en meer gebruikt, waartoe de verbeteringen in de koppeling aan de machines veel hebben bijgedragen.

Daar waar waterkrachtwerken zijn begint de electrische verwarming voor industrieele doeleinden op den voorgrond te komen.

Voor staalbereiding is o.m. in Noord-Amerika reeds een vermogen van circa 250.000 K.W. in bedrijf, doch ook voor het smelten van allerlei legeeringen en voor hardings- en ontlatingsprocessen wordt aldaar de electrische oven, die regelmatiger verwarmt en nauwkeuriger regelbaar is, gebruikt. Eveneens wordt de door waterkracht verkregen electra-energie gebezigd voor het stoken van stoom. In de *Electrical World* komt o.a. een beschrijving voor van een installatie van 20.000 K.W. alleen voor stoombereiding.

Ten slotte zij nog opgemerkt, dat de nieuwere studies op het gebied van de electronentheorie gevoerd hebben tot de toepassing der gloeikathoden buizen. Pogingen worden o.m. aangewend om deze te benutten bij schakelinrichtingen, omdat zij geen electrische noch mechanische traagheid bezitten, terwijl zij reeds met succes worden toegepast bij het neerslaan van stofdeeltjes uit de lucht, uit verbrandingsgassen en bij de porcelein-, cement-, carbid-, zwavelzuur-, soda- en andere chemische industrieën. Fabrieken, waarin op deze wijze 15 ton stof per dag gewonnen wordt, zijn o.m. in Silezië in werking. (Zie *Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure,* Juli '22, blz. 28—29.)

Electrotechniek in 1922 in Engeland.

Minste depressie, omzet niet onbevredigend.

De algemeene depressie werd in de electrotechniek het minst gevoeld. Reclame-campagnes voor meer stroomverbruik door meerdere toepassingen hadden een gunstig resultaat.

Voor kleiner vermogen, 5000—7000 K.W., was de Ljungström turbo-generator (Brush Electrical Co.) een succes.

Voor grooter vermogen (20.000 K.W.) maakte Parsons in toto 140.000 K.W.; Vickers 70.000 met aanvang voor 410.000 K.W.; British Thomson Houston 50.000 K.W. en andere fabrieken hebben ook behoorlijk werk gehad en dat alles niettegenstaande de algemeene toestand, zooals overal en bekend, verre van gunstig was.

In de radio-techniek heeft de „broadcasting" die we als strooigeluid kunnen vertalen, veel werk gebracht. Het groote voordeel hiervan is niet zoozeer de vraag naar opvang-toestellen als wel de populariseering van electriciteit.

Er zijn nu broadcasting-stations te Londen, met 369 M. golflengte, Birmingham 420, Manchester 385 en New-Castle 400 M. (voor heel Nederland zou één enkel station voldoende zijn) en vele duizenden menschen zijn „listening in". Wat natuurlijk aanleiding geeft tot vraag naar duizenden ontvang-stations. *(Engineer, 1923. I. p. 7.)*

Digitized by Google

Een nieuwe Methode voor Electrische Huisverwarming.

Melding wordt gemaakt van een nieuw systeem voor electrische verwarming voor woonhuizen en fabriekslokalen. Het bestaat daarin, dat in de te verwarmen ruimten lineaire verwarmingslichamen worden opgehangen of langs de wanden worden bevestigd.

De eerste proeven werden genomen in een textielfabriek met niet omkleede ijzeren strooken (zooals die van balen katoen afkomstig zijn), welke eenvouding op porcelein-isolatoren, 2,5 M. boven den grond, werden gespannen. De energietoevoer had, al naar de behoefte, bij koud weder plaats in driehoek- en bij warmer weer in sterschakeling.

Een voordeel van deze verwarmingsmethode is de zeer gelijkmatige warmteverdeeling over de geheele ruimte, terwijl de sterke plaatselijke verwarming, die bij toepassing van grooter warmtebronnen optreedt, geheel vermeden wordt.

Tevens is bij deze lineaire verwarmingswijze het begin- en het eindpunt van het verwarmingslichaam naast elkaar gelegen, hetgeen een eenvoudiger montage medebrengt, dan mogelijk is bij de aanwezigheid van meerdere warmtebronnen.

Wanneer de verwarming gedurende 20 uren per etmaal was ingeschakeld (gedurende den spertijd werd dus niet verwarmd), was een aansluitwaarde van 11—15 Watt/M³. voldoende om een temperatuursverschil van 35° C. ten opzichte van de buitentemperatuur te handhaven. terwijl bij grootere fabrieksruimten, met een glazen dak, 25—35 Watt/M³. noodig bleek om 30° temperatuursverhooging te verkrijgen, waarbij de temperatuur in de ruimte zelf niet meer dan 2 tot 3° uiteenliep.

De machinefabriek „Oerlikon" heeft het systeem voor de praktijk toepasbaar gemaakt, door de verwarmingsbanden aan te brengen in gasbuizen, metalen pijpen of slangen. Daar de temperatuur in de buizen varieert van 80 tot 150° C., moet hierop met de isolatie worden gerekend.

Deze verwarmingsmethode is zoowel voor fabrieken als woonhuizen toepasbaar. Een groote, moeilijk te verwarmen kamer met 2 buitenmuren op het Noorden en Oosten, konden met een dergelijke verwarmingsinstallatie met 25 Watt/M³. en door middel van een totale capaciteit van 1770 Watt, doorloopend op 15° C. boven de buitentemperatuur gehouden worden.

Gedurende de lichturen werd de verwarming uitgeschakeld, waarbij de kamertemperatuur slechts 2° daalde.

Met deze verwarmingsmethode is het mogelijk om gebruik te maken van de stroomafname bij nacht, voor zulke industrieën waar ook gedurende deze uren verwarming noodig is met het oog op de te verwerken materialen. *(Bulletin Oerlikon No. 7, 1922.)*

Abnormaal hooge Stroomen en de Beveiliging daartegen.

J. Biermanns, hoofdingenieur der A.E.G., hield over dit onderwerp een voordracht te Amsterdam.

„De moderne techniek beheerscht momenteel de in machines, transformatoren en schakelinstallaties optredende werkingen der kortsluitstroomen. Het olieschakelaar probleem kan eveneens als opgelost beschouwd worden. Daarentegen blijft er voor de oplossing van het probleem der beveiliging tegen abnormale stroomen nog veel te doen — aldus zijn inleiding.

Punt 2 is: oorzaken, hoedanigheid en grootte der abnormaal hooge stroomen; punt 3 is de werkingen der abnormaal hooge stroomen; punt 4 de beveiliging daartegen.

Dit artikel van 10 kolom en met 4 afb. wordt vervolgd.

(T. v. El., 1923, blz. 113.)

Electriciteit in Engeland.

Van 536 centraalstations voor stroomlevering hebben er 232 minder dan 1.000.000 K.W.-uur gemaakt in 1922. De totale productie bedroeg bijna 5 milliard K.W.-uur met een kolenverbruik van bijna 6,5 milliard K.G. en 145 millioen K.G. olie.

Bij statistieken met dergelijke groote cijfers vallen de toevalligheden uit en is het opvallend dat voor de generatie van 1 K.W.-uur gemiddeld 1,3 K.G. kolen (beste) noodig geweest zijn, wat dus heel wat meer is dan beproevingen onder de meest gunstige voorwaarden.

Engineering 1923, I, p. 21.

Wisselstroommotoren zonder Commutator.

F. Greedy besprak in een voordracht voor het Institution of Electrical Engineers het belangrijke probleem der snelheids-regeling bij motoren voor wisselstroom.

De commutator-motoren zijn goed voor constante snelheid en lage frequenties en bij noodzaak voor herhaalde veranderings mogelijkheid. Voor industrie-motoren geeft hij twee methoden aan, nl. een snelheidsverandering door verandering in het aantal werkzame polen en door een cascade-schakeling. *(The Electrician 1923, p. 21).*

Twaalf jaar Bedrijf van de Electrische Spoor London Brighton, South Coast

W. Huntingford Richards hield over dit onderwerp een voordracht in het Inst. of Civil Eng. Deze lijn is vermaard, omdat zij een aanvulling is van de stoomtractie, welke juist gekenmerkt is door buitengewoon groote snelheid, nl. 135 K.M. in één uur tijds, wat heel wat anders is dan een snelheid „per uur" doch dan voor enkele minuten.

De stroomafname geschiedt door een beugel met gemiddeld 5,4 K.G. druk tegen den rijddraad. Het systeem is dat van motorwagens. Er zijn 3 leidingen, een 6700 Volt-hoofdlijn, een 450—750 Volt arbeidslijn en een 300 Volt-regellijn. De motoren zijn Winter Eischberg éénfase gecompenseerde repulsie-motoren van 15 jaar geleden.

Tandrad en rondsel-levens van 400.000 K.M. zijn vaak voorgekomen; het moderne tandrad zal het wel tot 750.000 K.M. kunnen brengen. (Zet dat eens om in aantal revoluties of tand-ingrijpingen voor het rondsel. — Red.)

De transformatoren hebben goed voldaan. Slechts 5 defecten zijn voorgekomen op een aantal van 71 van 310 K.V.A., velen waarvan nu 750.000 K.M. meegereden hebben. Na 10 jaar is de isolatie tusschen hoog- en laagspanningsspoelen vernieuwd.

De wagens hebben een zijdeur lossing en zijn zeer goed bevonden.

Reparatie en revisie is geregeld volgens „mileage", t.w. 60.000 miles (90.000 K.M.) of 18 maanden voor de motorwagens en het dubbele voor de aanhangwagens.

Op secties waar niet ook stoomtractie is, is de reparatie aan den rijddraad (aan hangdraad en hangers) 10 pct. van die waar ook stoomtractie is (roestvorming door loco rookgassen). In 1921 was het gemiddelde energie-verbruik 75,8 Watt-uur per ton-mile (circa 48 per ton-K.M.) met stops op afstand van 1,8 K.M., een gemiddelde snelheid van 36 K.M./uur. Bij minder halten is het mogelijk het energie-verbruik tot 25 Watt-uur per ton K.M. terug te brengen.

(Engineering, 1923, I p. 14.)

Tegenwoordige Stand der Trammotoren.

Dr. K. Sachs geeft een overzicht der tegenwoordige trammotoren, welk een bijzondere plaats innemen, door het ruwe gebruik, de herhaalde inschakeling en de slechte omstandigheden van opstelling.

Twee der hoofdpunten zijn de stoomsoort en de overbrenging der beweging. De gelijkstroom-motor begon als trammotor (as-motor) en is dat nog; zeer zelden is de gelijkstroommotor toegepast als hoogliggende gestelmotor met overbrenging door koppelstang of tusschen-as.

De eenfasen-motor begon als trammotor en vond spoedig toepassing als hoogliggende locomotief gestel-motor volgens Winter-Eichberg of als repulsie-motor met borstels.

Door de volmaking der tandrad-transmissies zijn deze beide systemen op locomotieven uitgevoerd als halfhoogliggende motoren. De inbouwmoeilijkheden volgen uit de geringe beschikbare breedte, vooral bij de smalspoor-banen der trammen; toch kan een 100 P.K. 635 rev. 1000 V.-motor geborgen worden. Voor de locomotieven, welke kunstmatig gekoelde motoren hebben, is ruimtegebrek geen moeilijkheid.

Sachs geeft nu de geleidelijke ontwikeling der gelijkstroomlocomotief-motoren, bespreekt de toepassing der kogel- en rollagers, de zelfventileerende motoren en de groote 400 P.K.-motoren; vervolgens komt een bespreking der eenfase-motoren, tot 1170 P.K. en kunstmatige afkoeling en tot slot een korte bespreking van den driefasen-motor. *(Elektrotechnik und Maschinenbau 1923, p. 21, 16 kolom, 11 fig.)*

Gelijkstroom.

O. Pollok komt nog eens op voor het goed recht van den gelijkstroom nu in dezen tijd de overtuiging van de meerwaardigheid van den driefasenstroom voor arbeidstransmissie algemeen geworden is, maar, zegt hij, dit geldt toch alleen voor het hoogspanningsgebied.

Voor den anderen kant der lijn, de laagspanningsmotor, is men tevreden met het, zij het ook onvolkomen, te bereiken resultaat met een driefasenmotor terwijl toch dit resultaat op volkomen wijze te bereiken was met een gelijkstroommotor.

De zwakke zijde van den driefasenstroom is de „stijfheid" van het systeem, d.w.z. de weinig plooibaarheid en lastige regeling, de nietomkeerbare draairichting der motoren, de wattlooze stroomen en de kleine vrijslag der motoren.

Pollok wijst er op, dat voor de bedrijven met laagspanningsmotoren, waar deze geboden zijn voor de veiligheid van het bedienend personeel de gelijkstroommotoren groote voordeelen bieden sedert door het algemeen gebruik der hulppolen de commutator en commutatiemoeilijkheden vrijwel verdwenen zijn, en alleen voor een continue en niet veranderende belasting de commutator nog last geven kan.

Het rendement van beider motoren ontloopt elkaar heel weinig, zoodat de hoofdgrief tegen den 3-fasen stroom is de wattlooze stroomen die overal warmte-verliezen veroorzaken.

(Elektrotechnische Zeitschrift 1923, p. 25).

Digitized by Google

1e Jaargang No. 2 14 Februari 1923

STERKSTROOM

14-daagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

Medewerkers:

J. G. Bellaar Spruyt, L. Beekman, Ir. H. W. L. Bruckman, Ir. A. H. W. Hacke, Ir. J. S. van Heloma, Ir. M. C. Hoenkamp, Ir. P. H. A. van Lis, Dr. W. Lulofs, Ir. A. D. Mesritz, Ir. W. Slagter, F. A. Smit Kleine, J. J. L. Smits, Ir. J. C. van Staveren, Ir. F. Stokhuyzen, J. A. J. Sybrandi, Ir. J. S. Vader, A. Vosmaer, Edw. Vosmaer, Ir. G. J. Warmelink, En Anderen

Directeur: J. Moorman

Bureau van Redactie en Administratie: Amalia van Solmsstraat 2-4, Den Haag. Telefoon Bezuidenhout 1620. Postrekening Nr. 44715

ABONNEMENT: Binnenland f 4.— per kwartaal. Buitenland f 25.— per jaar. Losse Nummers f 0.80. ADVERTENTIËN 50 cent per regel. Bij contract verlaagd tarief

Het Voorkomen van Ongelukken door Electriciteit.

Door ruimere toepassing van Electriciteit neemt het aantal ongelukken jaarlijks toe. — Onkunde is oorzaak van de meeste ongelukken. — Voorlichting en waarschuwing van de schooljeugd Het Middel tot Verbetering.

Door J. G. BELLAAR SPRUYT.

IN het ochtendblad van het *Nieuws van den Dag* van 7 November 1922, kwam het volgende bericht voor:

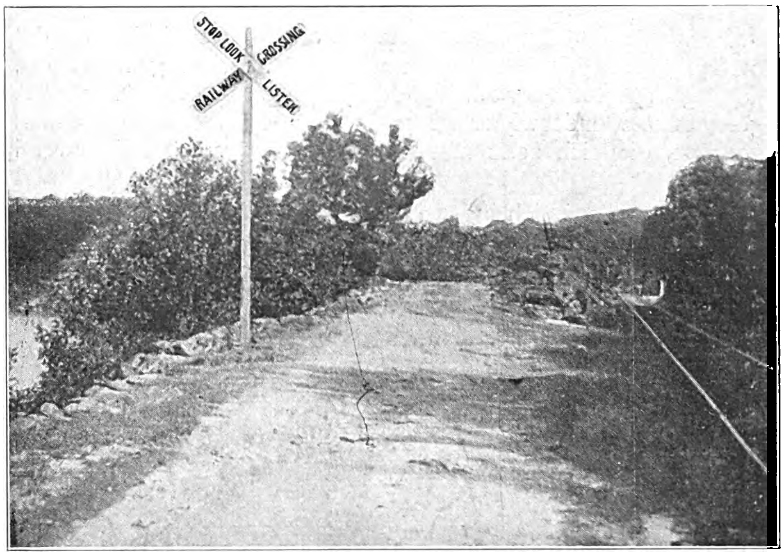
> „*Het electrische gevaar.* — Dezer dagen is vermeld, dat een winkelier in Winschoten geëlectrocuteerd en onmiddellijk gedood was.
>
> Men verzoekt ons er nog eens op te wijzen, dat het meestal slechts een „schijndood" is, waaruit de getroffene vaak gered kan worden door toepassing van de kunstmatige ademhaling, evenals bij een drenkeling.
>
> Nog altijd wordt er (zoo gaat de inzender voort) veel te weinig aan gedaan om de jeugd met de gevaren van de electrische installatie bekend te maken, door middel van schoolplaten door bevoegden toegelicht.
>
> Het eenige wat in dit opzicht gegeven is, was een plaatje op de Amsterdamsche electriciteitstentoonstelling van verleden jaar. Ligt dit niet op den weg van de directies der Centralen? Voor verruiming van hun afzetgebied zorgen zij zoo goed!"

De inzender wees er op, hoe weinig er gedaan wordt om de jeugd met de gevaren van electrische installaties bekend te maken en wijst den weg aan, waarop dat zou kunnen geschieden.

Ligt dit niet op den weg der Directies der Centralen? vroeg de redactie van het *Nieuws van den Dag*. — Voor de verruiming van hun afzetgebied zorgen zij zoo goed!

Er ligt hierin een verwijt aan de directies der electriciteitsbedrijven en ik geloof, dat die directies dat verwijt niet verdiend hebben.

De in het bericht aangegeven wijze om ongelukken ten gevolge van aanraking van electrische geleidingen en toestellen te voorkomen, lijkt mij volkomen juist en is, naar mijn meening, de eenige afdoende manier. Onze grachten en kanalen leveren ook een groot gevaar op voor babies, die niet weten, dat men op 't water niet loopen kan, en daarom houden de moeders de kleine kinderen ook zorgvuldig van dergelijke gevaarlijke plaatsen verwijderd; onze spoorwegovergangen zijn zorgvuldig afgesloten en dat, omdat in den tijd, toen de betreffende reglementen gemaakt werden, de bevolking nog niet voldoende op de hoogte was van het gevaar, dat met het onvoorzichtig oversteken van een spoorlijn was verbonden. In Amerika heeft men zulke voorzorgsmaatregelen nooit gekend. Bij iederen spoorwegovergang staat aan weerszijden een groot kruis met de woorden: *„Stop, Look, Listen!"* zooals dat in de onderstaande afbeelding is aangegeven. Ook bij ons zal nu de bewaking van verschillende



Spoorwegovergang bij Tallulah Falls (Alabama U.S.A.)

spoorwegovergangen opgeheven worden en zullen soortgelijke kruisen worden geplaatst omdat men het gevaar van het oversteken van spoorweglijnen nu wel genoeg bekend acht en het opheffen van deze bewaking een zeer groote besparing geeft. Bekendheid met gevaar is de beste wijze om slechte gevolgen te voorkomen.

Digitized by Google

De directies der electriciteitsbedrijven zijn daarvan diep doordrongen en hebben ook getracht om gedaan te krijgen, dat op de scholen een en ander over de electrische geleidingen en toestellen, die thans in bijna ieder huis voorkomen, wordt medegedeeld en dat daarbij tevens werd gewezen op het gevaar, dat bij verkeerde behandeling kan ontstaan. De Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland heeft om dat doel te bevorderen eenige schetsen van schoolplaten doen ontwerpen en heeft getracht de schoolautoriteiten voor het plan te interesseeren. De eerste poging is al betrekkelijk oud (van 1917) en zij is sedert telkens herhaald, maar zonder resultaat. Nog in Mei van het vorige jaar kwam in *Ons Tijdschrift* — het orgaan der Stroomverkoopmaatschappij in Limburg — een stukje voor, dat eindigde met een opwekking aan de onderwijzers om mede te werken om de voorlichting, waarover het hier gaat, op de scholen in te voeren en ik meen, ter verdediging van de directeuren der Centralen, die in het bericht van het *Nieuws van den Dag* toch feitelijk worden aangevallen, goed te doen met het slot van bedoeld artikel hier onder te laten volgen.

„Wij vragen ons echter af, of het in den tegenwoordigen tijd, waarin electriciteit practisch in iedere huishouding wordt gebruikt en waarin een ieder voortdurend toestellen tot gebruik, geleiding of transformeering van electriciteit ziet, niet wenschelijk is, dat ook een ieder tenminste iets van die electriciteit afweet, en wij gelooven, dat dit alleen daardoor gedaan gekregen zou kunnen worden, door in de lagere scholen, zij het ook zeer elementair, het een en ander omtrent electriciteit te doen leeren. Dit zou zeer wel kunnen aan de hand van schoolplaten, met bijbehoorende — voor de onderwijzers bestemde — beschrijving, en de illustraties van dit artikel zijn in werkelijkheid oorspronkelijk ook geteekend met de bedoeling om aan te geven, hoe dergelijke schoolplaten zouden kunnen worden gemaakt. Een toevoeging aan het onderwijs, zooals wij die boven bedoelden, kan echter niet van buitenaf opgedrongen worden. Zij moet door de onderwijzerswereld als noodzakelijk worden gevoeld, en wij meenen, dat de serie populaire artikelen over electriciteit en haar toepassing, die in dit tijdschrift voorkomt, zeer ten goede zal hebben gewerkt, wanneer zij aan de onderwijzers den stoot zou kunnen geven om ook in de scholen over dat onderwerp te spreken, en er dus van die zijde drang kwam om de daartoe noodige onderwijsmiddelen beschikbaar te krijgen. Wij, onzerzijds, zijn gaarne bereid om daartoe alle gewenschte medewerking te verschaffen."

Ik heb de aandacht van enkele onderwijs-specialiteiten op dat artikel gevestigd, maar niet alleen heb ik niets gemerkt van „drang" om tot voorlichting der jeugd te komen, maar er is geen enkele onderwijzer of ambtenaar op het schooltoezicht geweest, die zich zelfs maar om inlichtingen tot mij gewend heeft.

Wanneer de inlichtingen, die de redactie van het *Nieuws van den Dag* met ons wenschelijk acht dat op de scholen gegeven worden, werkelijk een plaats in het onderwijs zullen vinden, dan schijnt het, dat dat niet door de bemoeiïngen van de directeuren der electriciteitsbedrijven gaat. Het schijnt werkelijk, dat het voor hen gemakkelijker is om hun afzetgebied te verruimen, en dat ligt ook trouwens meer in hun lijn, maar moeite in het algemeen belang hebben zij zich zeker gegeven.

Bij de verschillende pogingen, die gedaan zijn om voorlichting omtrent electriciteit bij het onderwijs in te voeren, bleek een van de bezwaren te zijn de groote kosten, die aan het maken van schoolplaten verbonden zijn, maar dat was niet het hoofdbezwaar, want de electriciteitsbedrijven waren destijds over het algemeen zeer bereid om een aandeel in die kosten te dragen en ik meen trouwens dat die kosten een zaak van ondergeschikt belang zijn, niet alleen met het oog op het vele leed dat voorkomen zou worden, wanneer ons volk over het algemeen beter op de hoogte was van het gevaar, dat electrische toestellen bij ondoelmatige behandeling mede kunnen brengen, maar ook, omdat tegenover die kosten besparingen staan, die er vele malen tegen opwegen.

In de laatste vijf jaren zijn de volgende ongevallen voorgekomen:

Jaartal	Aantal		Totaal
	Verwonding	Dood	
1918	57	6	63
1919	82	7	89
1920	88	13	101
1921	116	19	135
1922	124	16	140

Stelt men de kosten voor vergoedingen e.d. bij een ongeval met doodelijken afloop gemiddeld op *f* 5000.—, dan zou, wanneer, wat zeker te verwachten is, een behoorlijke voorlichting slechts de helft van de gevallen met doodelijken afloop voorkwam, reeds jaarlijks een bedrag van *f* 40.000.— bespaard worden en het bedrag der kosten, zal, wanneer niet iets gedaan wordt, een steeds stijgende lijn vertoonen, want de electriciteit vindt meer en meer toepassing en het is daarom te verwachten, dat het aantal ongevallen van jaar tot jaar toe zal nemen.

De electrotechnische adviseur bij de Arbeidsinspectie, de heer N. M. H. Doppler, heeft onlangs „Wenken voor ouders en onderwijzers ter waarschuwing van het kind" [1]) gepubliceerd, die ik hieronder laat volgen:

1. Klim niet in palen of masten, waaraan electrische draden zijn bevestigd.

„De electrische draden staan practisch altijd onder spanning en al is het aanraken van die draden niet steeds levensgevaarlijk, de aanraking veroorzaakt toch steeds kramp of schrik, waardoor het kind den paal los laat en naar beneden valt."

2. Klim niet in boomen, in palen of op stellingen, welke staan in de nabijheid van electrische draden.

„Ook hier bestaat het gevaar hoofdzakelijk in de groote kans op verlies van het evenwicht, wanneer de draden aangeraakt worden."

3. Klim niet op gebouwtjes, waarvan electrische draden uitgaan.

„Deze waarschuwing komt overeen met die, welke onder 1 en 2 werden gegeven. De electrische draden hebben voor de kinderen iets geheimzinnigs, en zij willen onderzoeken of die werkelijk „prikken", dikwijls met noodlottig gevolg.

4. Ga zulke gebouwtjes, wanneer zij openstaan, niet binnen.

Het personeel van alle Electriciteitsbedrijven heeft strenge opdracht om te zorgen dat schakel- of transformatorhuisjes en zuilen goed gesloten worden, maar achteloosheid is steeds mogelijk, en het is ook reeds voorgekomen, dat een deur niet gesloten gevonden werd. Zulke huisjes en zuilen bevatten bijna steeds draden en toestellen voor hooge spanning. waarvan aanraking doodelijk is.

5. Raak nooit een neerhangenden of op den grond liggenden electrischen draad aan.

Ook draden, die neerhangen of op den grond liggen, kunnen onder spanning staan Worden zulke draden aangetroffen, deel dit dan mede aan een volwassen persoon, opdat deze den naast bij wonenden beambte der maatschappij kan waarschuwen.

6. Gooi niet met steenen of schiet niet naar de porceleinen- of glazen klokken, waarop electrische draden zijn bevestigd.

„Het vernielen van de porceleinen of glazen klokken (isolatoren) kan het naar beneden vallen van de draden ten gevolge hebben, met het gevaar, dat daaraan verbonden is; het kan verder tengevolge hebben, dat een dorp of een aantal huizen in een dorp van het net wordt afgeschakeld, met al het ongemak, dat daaraan verbonden is, en in ieder geval veroorzaakt het schade, waarvan de kosten, hetzij in den stroomprijs, hetzij in de belasting, door de ingezetenen

[1]) Als aanhangsel verschenen van het boekje „Eerste Hulp bij ongevallen door den Electrischen Stroom", uitgever G. B. van Goor Zonen te Gouda.

Digitized by Google

gedragen moeten worden. Het net in de gemeenten behoort toch bijna overal aan de desbetreffende gemeente, het groote net practisch aan een provincie toe.

7. Werp geen slingers van touw of werp geen ijzeren kettingen om de electrische draden.

„Het werpen met slingers naar electrische leidingen brengt zoowel levensgevaar voor de daders, als mogelijkheid op stilstand van het bedrijf en groote schade aan machines en toestellen mede."

8. Laat geen vliegers op in de nabijheid van electrische draden.

„Vliegertouwen worden, wanneer zij nat zijn, geleiders van electriciteit. Een jongen, die zoo'n touw, dat in aanraking met een electrischen draad komt, vasthoudt, kan daarvan het slachtoffer worden."

9. Is iemand door den electrischen stroom getroffen, raak hem dan niet aan, doch roep onmiddellijk een volwassen persoon te hulp.

„Een persoon, die in aanraking met een electrische geleiding is, maakt deel van die geleiding uit, en het is even gevaarlijk hem aan te raken, als de geleiding zelf. Van een kind kan niet verwacht worden, dat het in zulke gevallen met oordeel zal handelen."

Toen ik met den heer Doppler sprak over het resultaat, dat hij van de „Wenken" verwachtte, zeide hij mij: „Iets zal het allicht helpen, maar wij zullen niet ver in de goede richting kunnen komen, wanneer den kinderen niet iets omtrent electrische toestellen en geleidingen wordt geleerd, zoodat zij weten, dat zij er af moeten blijven en er bovendien respect voor krijgen, zoodat zij ze niet meer moedwillig beschadigen."

Ook deze autoriteit meent dus, dat de meest afdoende wijze van voorkomen van gevaar deze is, dat het onderwijs er zich mede bemoeit.

Ik heb bij voortduring getracht om het in die richting te sturen, maar voorloopig zonder resultaat. Misschien wil het *Nieuws van den Dag*, dat zoo vlug was om aan te wijzen, wie voor de zaak moest zorgen, ook de moeite nemen om de groote wenschelijkheid van voorlichting der kinderen onder de oogen van het groote publiek te brengen en wellicht zullen de cijfers, die ik boven noemde, de autoriteiten er in dezen tijd van bezuiniging toe brengen om medewerking te verleenen en een bedrag disponibel te stellen, dat aanmerkelijk hoogere bedragen besparen zal.

Centrale Electriciteits-Voorziening van Nederland.

Centraliseering der Electriciteits-Voorziening bij den Staat Wenschelijk voor Meest Economisch Gebruik van Personeel en Rationeele Bepaling van den Stroomprijs.

Door F. A. SMIT KLEINE, i. e.

Directeur van het Provinciaal Electriciteits-Bedrijf van Noord-Holland.

De electriciteitsvoorziening van ons land verkeert, zooals bekend is, op het oogenblik in het stadium, dat verschillende publiekrechtelijke organisaties en ook enkele particuliere corporaties de zorg daarvan in handen genomen hebben.

De grootere gemeenten hadden reeds lang een eigen electriciteits-voorziening, terwijl daarnaast zich een gewestelijke voorziening gevormd heeft, behalve in de provincie Zuid-Holland, waar de gemeentelijke voorziening al dusdanige afmetingen had aangenomen, dat er, practisch genomen, weinig plaats overbleef voor een provinciale organisatie. Wat ons evenwel tot dusver nog geheel mankeert, is de band die al die differente organisaties tot één groot geheel samensmeedt.

Het opwekken, voortgeleiden, distribueeren en verkoopen toch van electrische energie vormt een onverbrekelijk geheel en wel om de navolgende redenen.

Het geheele electrische distributie bedrijf is in groote hoofdtrekken te splitsen in drie deelen:

a. het *technische* deel;
b. het *economische* deel;
c. het *administratieve* deel.

Wat het *technische* deel betreft is het zeer goed mogelijk en zelfs wenschelijk, om een zekere onderverdeeling te handhaven. Als onderverdeeling treedt uit den aard der zaak op den voorgrond:

1e. het opwekken van de energie;
2e. de optransformatie, voortgeleiding en aftransformatie van de energie, dus wat wij gewoon zijn te noemen de ultra H.S.-verbindingen;
3e. de distributie van de energie door middel van 10.000 Volt-kabels en 10.000 Volt-transformatoren-stations, die aftransformeeren tot spanningen van 380/220 Volt;
4e. de laagspanningsnetten, zoowel ondergronds als bovengronds, met hun aansluitingen, die de energie thuis brengen.

Het Technisch Personeel.

Actueel is de onderverdeeling veelal ook inderdaad technisch op de wijze zooals door mij is aangegeven, m.a.w., er zijn zekere menschen, die de Centrale als het ware niet verlaten; er zijn verder menschen voor de bediening der ultra hoogspannings-inrichtingen, er zijn personen voor het 10.000 Volts-deel en er zijn menschen voor het laagspanningsdeel.

Beschouwen wij dezen vorm van organisatie evenwel van economisch standpunt, dan is die onderverdeeling niet zonder meer rationeel te noemen.

Het is bijv. voor het Centrale-personeel wenschelijk, dat het eenigszins bekend is met de eigenschappen van het net en van de inrichting van het net en omgekeerd is het wenschelijk, dat de menschen van het net zekere notie hebben van de inrichting en de eigenschappen van de Centrales. Deze eigenschappen worden door de menschen het best verkregen, als zij een tijd lang dienst verrichten in deze onderscheidene deelen, m.a.w., hoewel een onder-verdeeling, als door mij is aangegeven en door de practijk gesanctionneerd wordt, wel rationeel is, is er toch veel voor te zeggen, dat in die onderdeelen een verwisseling van functies kan plaats hebben, zij het dan ook tijdelijk en wel met de bedoeling, om geheel op de hoogte te raken van de verschillende onderdeelen en eigenschappen van de respectieve diensten.

Ook uit een hygiënisch oogpunt is de mogelijkheid van overplaatsing zeer gewenscht. Centrale-personeel toch kan van tijd tot tijd behoefte hebben aan plaatsing in de vrije buitenlucht in het net, teneinde bijv. op zijn verhaal te komen van plaats gehad hebbende Centrale-storingen, die het zenuwgestel meestal zeer aanpakken. Dan ook heeft men te letten op het feit, dat het bedrijf in de Centrales over het geheel het drukst is gedurende den wintertijd en het minst druk in den zomertijd; wel wordt zulks gedeeltelijk gecompenseerd door jaarlijksche inspecties en onderhoud, reparaties van ketels en machines, doch toch niet geheel. Aan den anderen kant zijn de werkzaamheden in het net door de weersomstandigheden des zomers juist verreweg het drukst. Door

Digitized by Google

dus een personeel te hebben, dat slechts één corporatie toebehoort, krijgt men de mogelijkheid van overplaatsing van personeel naar die deelen, welke tijdelijk den meesten arbeid vragen en daardoor meerdere economie.

In verhoogde mate is zulks het geval bij het personeel van 10.000 Volt-netten en laagspanningsnetten. Is dit personeel streng gescheiden, dan kan men met zekerheid zeggen, dat de totaalkosten aan personeel van deze beide organisaties aanzienlijk hooger zullen zijn, dan de kosten van het personeel, dat men zou hebben, indien men slechts één organisatie had.

Het behoeft wel geen betoog, dat juist op het platteland dit laatste sterk naar voren treedt. Bij grootere organisaties van localen aard, zooals bijv. de G.E.W. te Amsterdam, kan men een strenge splitsing waarschijnlijk doorvoeren zonder dat zulks de economie behoeft te beïnvloeden, doch ook doet zich hier weer het geval voor, dat het, met het oog op de ontwikkeling en de ambitie van het menschen-materiaal, zeer gunstig is, indien men de mogelijkheid heeft van verwisseling; zulks te meer, omdat men voor hoogspanningsgeleidingen menschen noodig heeft met andere eigenschappen dan welke gewenscht zijn voor de bediening der laagspanningsgeleidingen en men bij de verwisselings-mogelijkheid dus op den duur het best kan uitzoeken, welke menschen het meest geschikt zijn voor de geëigende plaats.

Als conclusie zou ik willen stellen, dat, hoewel de strenge onder-verdeeling van de diensten in verschillende technische gedeelten rationeel en wenschelijk is voor het bedrijf, het toch zeer het geheel ten goede komt, indien deze technische wanden niet te eng zijn, hetgeen men verkrijgt, indien men niet heeft verschillende publiekrechtelijke organisaties, doch één enkele organisatie, waarbij nog in het midden te laten is of die organisatie moet zijn een publiekrechtelijke organisatie of een andere.

Eenheid van de Economische Leiding.

Beschouwen wij nu het tweede gedeelte, nl. het *economische*. Bij dit deel is het, volgens mijn inzichten, bijna ondoenlijk, om in splitsing der verschillende organisaties te treden. Het opwekken, voortgeleiden, distribueeren en verkoopen toch van electrische energie, vormt een onverbrekelijk geheel en de hoofdfout van het tegenwoordige stelsel zit juist daarin, dat zulks actueel niet het geval is. Wanneer toch lichaam *A* (groote gemeente) energie opwekt en lichaam *B* (gewest) deze energie voortgeleidt en lichaam C of, liever en juister gezegd, een combinatie van lichamen *C* (gemeenten) deze energie distribueeren en verkoopen, dan krijgt men te doen met een contract tusschen lichaam *A* en lichaam *B*, een contract tusschen lichaam *B* en lichaam *C* en een tariefstelling tusschen lichaam *C* en den consument. Nu gaat ten slotte alles om het heil van den consument; doch het is dit heil, dat op deze wijze zeer in het gedrang kan raken! Wanneer toch bij prijsstelling of ook bij prijsdaling van de productie, dus ten gevolge van wijzigingen in de productie van lichaam *A*, veranderingen moeten intreden in het tarief, dan moeten deze veranderingen ook de lichamen *B* en *C* passeeren, vóórdat de eindverandering eindelijk bij den consument aankomt en tegen dat dan de eindverandering bij den consument aangekomen is, kan de heele toestand al lang zoodanig veranderd zijn, dat men nu weer wat anders zou moeten hebben, m.a.w., deze onderverdeeling, die technisch nog te verdedigen is, valt m.i. economisch totaal niet te verdedigen. Men kan slechts het product „electrische energie" de beteekenis ten opzichte van de samenleving, die het in zich bevat, doen aannemen, zoo dit product in zijne prijsstelling van het begin tot het einde door één enkele corporatie beheerscht wordt.

Het is daarom en tevens om de groote kapitalen, die in het geheel verwerkt moeten worden, dat ik meen, dat slechts de Staat bij machte is, om een dergelijken dienst voor het geheel te kunnen verrichten.

De Administratie.

Treden wij nu ten derde in een beschouwing over het *administratieve* deel, dan is hierbij een onderverdeeling van werk volgens de verschillende technische lijnen niet alleen mogelijk, doch zeer zeker ook gewenscht. Men moet toch de kostprijs van de energie van punt tot punt kunnen volgen, teneinde volledig op de hoogte te zijn ten opzichte van de prijsstelling, doch daar bij doet zich het zelfde voor als bij de techniek, nl. dat transmutatie van elementen gewenscht is uit een oogpunt van hygiëne en ontwikkeling van het personeel zelf niet alleen, doch ook omdat men daardoor in zijn macht heeft tijdelijke fluctuaties in de hoeveelheid werk beter te overwinnen, dan het geval kan zijn, indien men geheel afzonderlijke lichamen heeft; m.a.w., ook hier zal blijken, dat men in totaal met minder menschen, dus met minder geld, kan volstaan dan bij de zoo groote onderverdeeling als wij nu hebben. Denk ik bijv. aan de bijna honderd directeuren, administrateurs van G.E.B. in Noordholland, dan valt het natuurlijk niet te ontkennen, dat het administratieve werk, door deze gezamenlijke heeren verricht, goedkooper en, m.i., meer uniform en beter verricht zou kunnen worden door een geringer aantal personen, die in dienst zouden staan van de generale corporatie. Evenzoo als wij dus in ons land hebben een Staatsbedrijf van Posterijen en Telegrafie, meen ik, dat wij op den duur zullen moeten krijgen een Staatsdienst van Electriciteits-Verzorging.

Ondertusschen is hier in het geheel niet mede gezegd, dat een dergelijke dienst op soortgelijke wijze zou dienen geschoeid te worden als thans het geval is met onzen dienst van Posterijen en Telegrafie!

Minister Van Swaay.

Dit punt, alsmede een nadere preciseering en détailleering van een dergelijke organisatie, zal in volgende artikelen behandeld worden, slechts zij hier nog vermeld, dat het een gelukkig teeken mag heeten, dat aan het hoofd van het Departement van Waterstaat ditmaal een electricien benoemd is geworden, nl. Prof. Ir. G. J. van Swaay. Men mag toch na die benoeming onderstellen, dat de nooden en behoeften op electriciteitsgebied van dit land nu een nog meer nauwkeurige en adequate behandeling zullen ondervinden dan tot dusver het geval kon zijn onder den afgetreden Minister van Waterstaat, wien de electriciteitsverzorging toch, uit den aard der zaak, niet zoo aan het hart kon gaan als dit bij een specifieken electricien het geval zal zijn.

Moge ons land onder de leiding van genoemden Minister op electrisch gebied een voorspoedige toekomst tegemoet gaan!

„Sterkstroom"

heeft ten doel **Eénheid** te brengen in de periodieke literatuur over Electrotechniek.

„Sterkstroom"

Technisch - Economisch - Wetenschappelijk - Commercieel
Centraal-Orgaan voor

Electriciteits-Bedrijven
Electrotechnische Industrie
Handel, Technische Bureaux
Grossiers en Installateurs

Digitized by Google

In- en Uitvoer van Electrische Toestellen, enz. in 1922.

Volgens de gegevens van het Centraal Bureau voor de Statistiek.

Goederen en Landen van Herkomst en Bestemming.	Invoer.		Uitvoer.	
	× 1000 K.G.	× 1000 Gld.	× 1000 K.G.	× 1000 Gld.
Electrische generatoren (dynamo's), electrische motoren, transformatoren, en roteerende omvormers, al of niet gedemonteerd en n.a.g. afgewerkte deelen daarvan.				
Totaal	5.231	7.166	1.321	2.114
Duitschland	3.992	4.786	284	444
België	293	362	429	721
Engeland	181	577	45	96
Amerika (V. S.)	70	197	—	—
Zweden	143	176	—	—
Zwitserland	450	912	64	105
Nederl. Oost-Indië	—	—	279	412
Spanje	—	—	92	147
Electrische toestellen en installaties voor draadlooze telegrafie en telefonie, al of niet gedemonteerd en n.a.g. afgewerkte deelen daarvan.				
Totaal	143	676	63	335
Duitschland	104	417	17	48
Engeland	15	121	12	72
Amerika (V. S.)	2	42	—	—
Nederl. Oost-Indië	12	38	33	204
N.a.g. electrische toestellen voor telegrafie, telefonie, huistelefonie, schel- en andere zwakstroominstallaties, al of niet gedemonteerd, en n.a.g. afgewerkte deelen daarvan				
Totaal	2.802	6.350	307	442
Duitschland	2.126	2.834	17	39
België	410	2.247	11	28
Engeland	60	203	165	161
Amerika (V. S.)	44	139	—	—
Zweden	115	831	—	—
Nederl. Oost-Indië	—	—	104	184
Electrische toestellen en instrumenten n.a.g. al of niet gedemonteerd en n.a.g. afgewerkte deelen daarvan.				
Totaal	4.563	5.465	458	766
Duitschland	3.880	4.119	112	124
Engeland	99	203	29	49
Zweden	321	554	—	—
Spanje	79	239	—	—
België	—	—	39	66
Nederl. Oost-Indië	—	—	243	452
Zwitserland	—	—	8	28
Geïsoleerde electriciteitsgeleidingen met loodmantel.				
a. Telephoonkabels. Totaal	4.534	1.967	—	—
Duitschland	4.383	1.703	—	—
Engeland	136	231	—	—
Zweden	9	21	—	—
b. Papierloodkabels voor alle overige doeleinden, waaronder sterkstroomkabels. Totaal	7.592	2.999	—	—
Duitschland	7.294	2.771	—	—
Engeland	269	214	—	—
c. Alle overige loodkabels. Totaal	3.034	1.431	—	—
Duitschland	2.854	1.210	—	—
Geïsoleerde electriciteitsgeleidingen zonder loodmantel.				
a. Koperdraad of -kabel geisoleerd met caoutchouc. Totaal	936	1.196	—	—
Duitschland	807	1.017	—	—
België	95	131	—	—
b. Koperdraad of -kabel, niet geisoleerd met caoutchouc. Totaal.	158	227	—	—
Geïsoleerd koperdraad en koperen kabels voor electrische geleiding.				
Totaal	—	—	2.434	2.085
naar België	—	—	376	253
Engeland	—	—	291	363
Amerika (V. S.)	—	—	3	9
Nederl. Oost Indië	—	—	1.105	605
Noorwegen	—	—	138	136
Zweden	—	—	6	7
Denemarken	—	—	144	160
Portugal	—	—	11	12
China	—	—	10	16
Britsch-Indië	—	—	28	48
Argentinië	—	—	95	180
Brazilië	—	—	100	156
Australië	—	—	19	48

Digitized by Google

Het Koppelen van Electriciteitswerken.

Overzicht van het 7de Rapport der Commissie voor Hoogspanningslijnen uit de Vereeniging van Directeuren van Electriciteits-Bedrijven in Nederland.

I.

De Commissie voor Hoogspanningslijnen uit de Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland heeft zich een algemeene bestudeering van de electriciteitsvoorziening van Nederland, zoowel vanuit een economisch als vanuit een technisch standpunt, tot taak gesteld. De resulaten harer studie publiceert zij in een serie rapporten, die elk een der afzonderlijke problemen, waartoe het onderzoek naar de meest rationeele electriciteitsvoorziening leidt, behandelen. Het ligt in de bedoeling om in een eind-rapport een samenvatting en vergelijkend overzicht van den inhoud dezer verschillende deelen van het geheele verslag te geven. Totnogtoe zijn verschenen:

1e Gedeelte: Voeding van de Gewestelijke 10.000 Volt netten: met een 1e aanvulling.

2e Gedeelte: Spanningen en draaddoorsneden voor het Hoogspanningsluchtnet als Voedingsnet voor de intercommunale 10.000 Volt verdeelnetten.

3e Gedeelte: De eischen, die de Landsverdediging aan het Hoogspanningsnet en zijn voeding stelt.

4e Gedeelte: Het Zuid-Limburgsche Mijndistrict en de electriciteitsvoorziening.

6e Gedeelte: Het Transport van electrische energie door middel van kabels voor zeer hooge spanning.

8e Gedeelte: De voeding der geëlectrificeerde Spoorwegen vanuit een algemeen productie- en hoogspanningsdistributiesysteem.

Het 5e Gedeelte is nog in voorbereiding, zooals vermeld wordt op een strookje papier, dat in het nu verschenen 7e Gedeelte is ingehecht.

Zooals de titel aangeeft, houdt het 7e Gedeelte zich bezig met de samenwerking van electriciteitsfabrieken.

Reeds eerder was de genoemde Commissie, door de uitkomsten van een groot aantal desbetreffende berekeningen, tot het inzicht gekomen, dat de meest economische wijze, waarop de in ons land benoodigde electrische energie het beste zou kunnen worden opgewekt, indien de electriciteitsvoorziening geheel nieuw zou kunnen worden ingericht, op verschillende punten min of meer belangrijk afwijkt van de productiewijze, zooals die in den loop der jaren historisch is gegroeid. Weliswaar blijkt het aantal centralen, waarin de productie in het bedoelde theoretische geval bij voorkeur zou dienen te worden geconcentreerd, grooter te zijn dan veelal werd aangenomen, maar toch is de practijk op meer punten niet in overeenstemming met de uitkomsten der bovengenoemde becijferingen en wel in dier voege, dat het aantal centralen vaak grooter en dus hun afstand kleiner is dan economisch gerechtvaardigd schijnt. Alhoewel een plotselinge overgang van den bestaanden toestand tot den theoretisch meest gewenschten door het buiten bedrijf stellen van een aantal centralen zeker niet aan te bevelen zou zijn in verband met de daarmede gepaard gaande belangrijke kapitaalsvernietiging — zooals ook in het 2e Gedeelte van het Verslag nader wordt toegelicht -- zoo lag de conclusie toch wel voor de hand, om bij uitbreidingen, die in de toekomst noodig zijn, te streven naar een zoo goed mogelijke aansluiting aan den toestand, die als de meest economische moet worden aangemerkt. Dit beteekent o.m., dat men zich bij de uitbreidingen, die op den duur noodig zullen zijn, beperkt tot die centralen, die ook werkelijk in het algemeene schema voor de electriciteitsvoorziening passen en dat men zoo noodig de andere centralen met de eerstgenoemde door koppellijnen verbindt. Op den duur zullen dan die centralen, waarin wel wordt uitgebreid, een steeds meer overheerschende positie ten opzichte van de andere gaan innemen, welke laatste ten slotte eventueel als productiebedrijf geheel zouden kunnen verdwijnen om b.v. te worden veranderd in onderstations.

Maar ook indien twee in elkanders nabijheid gelegen centralen beide voor de toekomst behouden dienen te blijven, bestaat de mogelijkheid, dat de economie van het bedrijf dezer beide centralen bevorderd wordt door ze te koppelen. Immers, in de eerste plaats zal er dan in het algemeen een grootere reserve ontstaan, terwijl bovendien onder normale omstandigheden steeds van de koppelverbinding zal kunnen worden geprofiteerd, b.v. door gedurende den tijd van lage belasting de in totaal benoodigde energie door een der beide gekoppelde centralen te laten leveren en de andere zoolang stop te zetten.

Een en ander was aanleiding voor de Commissie voor Hoogspanningslijnen, om voor de behandeling van het vraagstuk van de koppeling van electriciteitsfabrieken een harer rapporten, het nu verschenen 7e Gedeelte, geheel te reserveeren.

De indeeling van dit rapport is in groote trekken dezelfde als van de andere gedeelten. In het eerste hoofdstuk is dus, behalve een algemeene beschouwing inzake het samenwerken van electrische centralen, een overzicht gegeven van den inhoud van het geheele rapport, terwijl daarin tevens de conclusies zijn vermeld, waartoe de verschillende beschouwingen hebben geleid; het tweede hoofdstuk bevat de gegevens, die zijn gebruikt bij de becijferingen, die in de volgende twee hoofdstukken zijn opgenomen; in het derde hoofdstuk is een onderzoek ingesteld naar de meest gewenschte dimensioneering van koppelleidingen, terwijl in het vierde hoofdstuk ten slotte een uiteenzetting is gegeven van de methode, volgens welke kan worden nagegaan, welke economische gevolgen uit de koppeling zullen voortvloeien. Een vijftal voorbeelden zijn ter toelichting tevens in dit hoofdstuk opgenomen.

In het eerste hoofdstuk wordt er op gewezen, dat de toestanden in ons land niet in even sterke mate de koppeling van centralen op den voorgrond doen komen als in vele andere landen het geval is. Zoo zijn er in ons land geen plaatsen, waar zeer groote hoeveelheden minderwaardige brandstof worden gevonden, terwijl verder waterkracht in ons land practisch niet beschikbaar is. Ook is ten onzent het transport van brandstof door de vele waterwegen betrekkelijk goedkoop, waardoor in de verschillende deelen van het land de kolenprijzen weinig uiteenloopen en er dus uit dien hoofde geen reden is om de energie in electrischen vorm over groote afstanden te vervoeren. Ten slotte zijn ook bijna overal voldoende hoeveelheden koelwater beschikbaar.

Hoewel het mijngebied in Zuid-Limburg op het bovenstaande in zekeren zin een uitzondering maakt en het probleem van de samenwerking der aldaar aanwezige electriciteitsfabrieken een ander karakter zal dragen dan in de overige deelen van het land, zoo kan toch wel worden gezegd, dat ook in die andere deelen de koppeling nog altijd een aantal voordeelen met zich medebrengt, die groot genoeg kunnen zijn, om de samenwerking te motiveeren.

Behalve de omstandigheid, dat veelal met een kleinere totale reserve-capaciteit kan worden volstaan, vooral indien het gaat om koppeling van centralen van middelbare grootte, en dat de zeer onaangename gevolgen van plotselinge groote bedrijfsstoringen in het algemeen in sterke mate zullen kunnen worden beperkt, omdat deze niet in meer dan een der samenwerkende centralen tegelijk behoeven te worden verwacht, bestaat ook nog de mogelijkheid, om met de koppeling beduidende voordeelen te behalen, die, beter dan de bovengenoemde, in geld

Digitized by Google

kunnen worden uitgedrukt. Neemt men namelijk in aanmerking, dat in de meeste der Nederlandsche centralen de maximale dagbelasting in den zomer de helft à twee derde bedraagt van deze belasting in den winter, terwijl verder op Zondagen en gedurende den nacht nog belangrijke lagere belastingen zullen optreden, dan dringt zich vanzelf de vraag op, of gedurende dien tijd voor de opwekking der benoodigde energie niet met enkele der gekoppelde centralen kan worden volstaan en of niet die centralen, welke, met inachtneming eener voldoende reserve, niet strik noodig zijn, tijdelijk zouden kunnen worden gesloten. Past men een dergelijke wijze van samenwerking toe, dan zal het grootste gedeelte der op te wekken energie in een klein aantal centralen worden geproduceerd, welke daardoor een zeer gunstigen bedrijfstijd krijgen en waarvoor die centralen kunnen worden gekozen, die extra lage opwekkingskosten hebben. Alleen de hoogere belastingen, die gedurende betrekkelijk weinig uren per jaar voorkomen, worden dan gedeeltelijk in de andere kleinere centralen opgewekt, die dus gedurende b.v. de helft van het jaar in bedrijf moeten zijn en dan meestal nog maar een klein aantal uren per dag.

Na deze algemeene bespreking van de omstandigheden, die koppeling voordeelig kunnen maken, bevat het eerste hoofdstuk verder een samenvatting van den inhoud der volgende hoofdstukken, wat hier vanzelf bij de behandeling dier hoofdstukken aan de orde komt.

De gegevens, waarop de berekeningen, die voor dit rapport werden uitgevoerd, berusten, zijn alle opgenomen in het tweede hoofdstuk en hebben vooreerst betrekking op de prijzen, die voor den bouw van centralen en onderstations, voor den aanleg van kabel- en luchtleidingverbindingen, enz. zijn ingezet. De prijzen zijn, in verband met de onzekerheid omtrent het niveau, waarop zij op den duur zullen komen, gelijkgesteld aan die van voor den oorlog, verhoogd met 20 pct., welke prijsbasis in alle gedeelten van het verslag is aangehouden. Vervolgens is ook een serie gegevens opgenomen betreffende het warmteverbruik van machines, ketels en hulpwerktuigen bij verschillende belastingen, alsmede van geheele centralen bij verschillende grootte van den bedrijfstijd en van de maximale belasting, terwijl ten slotte ook een en ander is aangegeven omtrent de regels, die bij het vaststellen van het oogenblik, waarop de uitbreiding van een centrale of onderstation moet plaats hebben en bij het bepalen van de grootte dier uitbreiding zijn gevolgd.

In het derde hoofdstuk is een onderzoek ingesteld naar de dimensioneering van koppelverbindingen. In tegenstelling met den stroomtoestand in gewone distributielijnen, die in één punt worden gevoed, is deze in koppellijnen, die aan beide einden kunnen worden gevoed, niet volkomen bepaald door de grootte en de phaseverschuiving van de stroomen, die aan de verbruikers moeten worden afgeleverd en wel omdat in het gesloten circuit, dat wordt gevormd door de koppellijn en de machinewikkelingen der gekoppelde centralen, bovendien nog stroomen kunnen circuleeren, die afhankelijk zijn van de spannings- en stroomregeling in de samenwerkende centralen. Er zijn nu vooreerst een aantal formules gegeven, die aangeven, hoe de stroomtoestand in de koppellijn samenhangt met de grootte der railspanningen in de beide centralen en met den hoek, dien deze spanningen met elkander maken. Alhoewel deze formules feitelijk een volledig antwoord geven op de vraag, welke stroomtoestanden in de koppellijn mogelijk zijn, zoo is, ten einde een en ander duidelijker tot de voorstelling te doen spreken, een serie diagrammen afgeleid, waaruit het verband tusschen de bovengenoemde grootheden onmiddellijk is af te lezen. Uit deze diagrammen kan nu in de eerste plaats worden geconcludeerd, dat voor de overbrenging van een bepaald vermogen langs een koppelverbinding onder een bepaalde phaseverschuiving slechts één verhouding tusschen de spanningen der gekoppelde centralen mogelijk is. Verandert deze verhouding en wil men toch hetzelfde vermogen overdragen, dan verandert ook de phaseverschuiving, waaronder deze energie-overdracht plaats heeft, d.w.z., dat de wattlooze stroomen belangrijk grooter of kleiner kunnen worden al naar mate de spanningsverhouding varieert. Houdt men omgekeerd een bepaalde spanningsverhouding aan en wil men dan vermogens van verschillende grootte overdragen, dan is het niet mogelijk om bovendien nog voor de phaseverschuivingen, waaronder deze vermogens worden getransporteerd, bepaalde gunstige waarden te bereiken, maar moet men genoegen nemen met die phaseverschuiving, welke bij de gegeven waarde der spanningsverhouding en van het vermogen noodzakelijkerwijze zal optreden. Dat deze phaseverschuivingen allicht bijzonder ongunstige waarden kunnen aannemen, kan uit de figuren, die in het rapport zijn opgenomen, worden afgelezen. Zoo volgt o.a. uit die figuren, dat bij gelijke railspanningen der gekoppelde centralen in het algemeen alleen energie onder voorijlende phaseverschuivingen kan worden getransporteerd. Is de spanning van de leverende centrale kleiner dan die van de ontvangende, dan nemen deze voorijlingen bijzonder ongunstige waarden aan, terwijl alleen, wanneer de leverende centrale de hoogste spanning heeft, naijlende phaseverschuivingen mogelijk zijn, die echter bij toename van het vermogen wederom in voorijlende veranderen.

Op den beschreven toestand wordt weliswaar door de toepassing van groote impedantiehoeken voor de koppelverbinding een gunstigen invloed uitgeoefend, maar toch zal ook, wanneer men hiermede rekening houdt, de stroomtoestand in de koppellijn zeer ongunstig kunnen worden. Een en ander is in het rapport, aan de hand der verschillende diagrammen, uitvoerig toegelicht. Hoewel nu verhooging van de spanning, waarvoor de koppellijn is uitgevoerd, of vergrooting van de koperdoorsnede vaak voldoende is om de sterk phaseverschoven stroomen toch te kunnen vervoeren, zoo is dit middel kostbaar en niet afdoende. De methode om wel afdoende resultaten te bereiken, is, dat men zich voor de energie-overdracht onafhankelijk maakt van de spanningen der samenwerkende centralen. Immers, de stroomtoestand in de koppellijn wordt geheel bepaald door de spanning, die voor het transport beschikbaar is, d.i. het vectorieele verschil tusschen de klemspanningen der gekoppelde centralen. Deze verschilspanning nu kan niet willekeurig worden ingesteld, zoolang in de beide centralen de grootte der klemspanning door andere factoren, b.v. door de eischen, die de electriciteitsdistributie in de eigen verbruiksgebieden der centralen stelt, is vastgelegd.

Alleen indien dit in een der beide centralen niet het geval is, bestaat de mogelijkheid om de vereffeningsspanning zoodanig in te stellen, als voor het transport der electriciteit gewenscht is. Dergelijke omstandigheden zullen zich echter in ons land, waar elke centrale een verzorgingsgebied heeft, waarin de spanning niet te zeer mag varieeren, niet vaak voordoen. Ook indien de spanning in een der beide samenwerkende centralen wel uitsluitend ten behoeve van het energietransport kan worden geregeld, is deze regeling echter zeer van de oplettendheid van het bedieningspersoneel afhankelijk. In de meeste gevallen zal het daarom aanbeveling verdienen om zich geheel vrij te maken van de klemspanningen der centralen en wel door in de koppellijnen afzonderlijke apparaten op te nemen, waarin een extra spanning wordt geïnduceerd, die, opgeteld bij het verschil tusschen de klemspanningen, dit laatste zooveel corrigeert, als noodig is om het energietransport onder een gunstige phaseverschuiving te doen plaats hebben.

Bij voorkeur zal men hiervoor apparaten kiezen, waarmede een geleidelijke regeling der extra spanning mogelijk is, b.v. inductie-regulateurs, waarbij het bovendien aanbeveling verdient om de instelling automatisch te doen geschieden, b.v. onder invloed van een contact EI sin φ-meter, met behulp waarvan kan worden bereikt, dat de wattlooze stroomen, die langs de koppellijn worden overgedragen, tusschen van te voren instelbare grenzen blijven.

(Slot volgt.)

Digitized by Google

Hoogspanning en Ontlading

Door A. VOSMAER.

II. *(Vervolg van blz. 11.)*

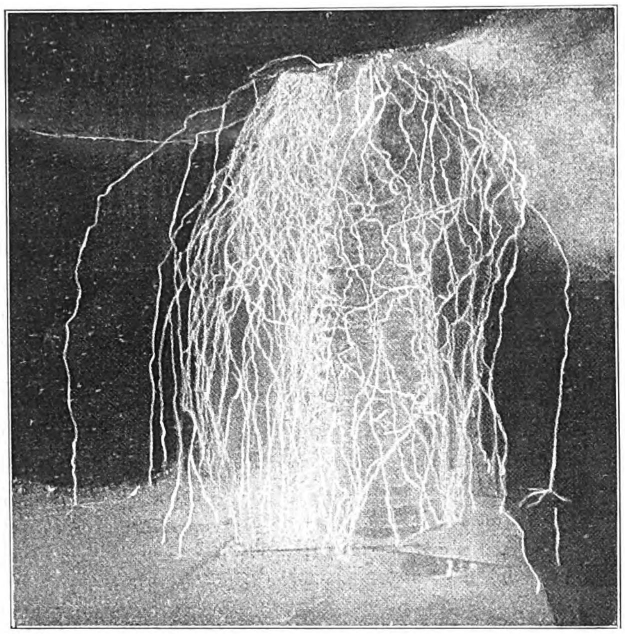


Fig. 12.
Vonkenregen van 2,7 M. lengte.

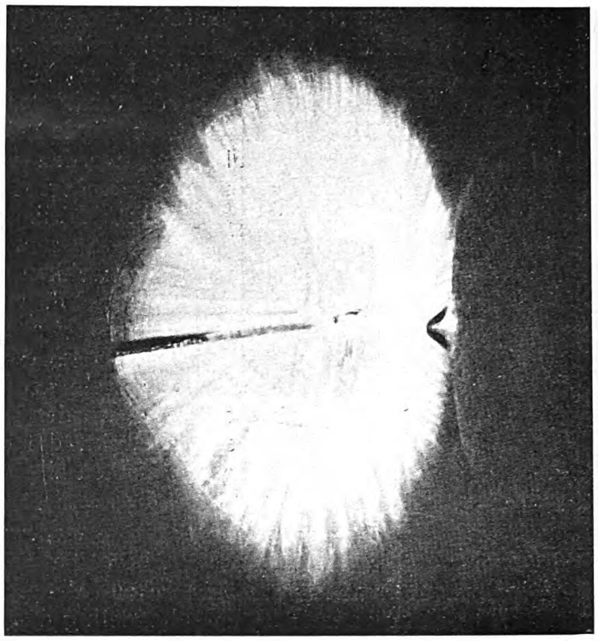


Fig. 14. *Birkeland Eyde vlamboog tusschen magneetpolen tot een schijf vervormd.*

De overgang van de pluim-ontlading naar de vonk-ontlading is volstrekt niet geleidelijk, integendeel, er is een plotseling en kenmerkend verschil, zelfs dan indien ze beide gelijktijdig en gemengd voorkomen (zie fig. 8).

Indien we de pluim beschouwen als een zacht, geleidelijk afvloeien van electriciteit, bij wisselstroom ontzichtbaar discontinu en periodiek, wordt de vonk een met het vorige vergeleken plotselinge vereffening van geaccumuleerde lading; vandaar dus dat de scherpe-punt-electrode de pluim geeft, omdat de uiterst kleine kromtestraal en dus krommingsoppervlak geen accumulatie van lading gedoogt, terwijl de gladde, gepolijstte bol de vonk geeft, omdat de electrische lading gedurende eenigen tijd accumuleeren moet, ten einde de voor ontlading noodige ladingsdichtheid te bereiken.

Een chemisch analogon hebben we in de begrippen verbranding en explosie, de vergelijking cum grano salis te nemen.

In de fotografische opname van een enkele vonk-ontlading (fig. 6), werkelijke lengte 20 cM., komt het karakter van de vonk geheel tot uiting. De zig-zag vorm, zooals we dien van den bliksem kennen, de gele kleur, het knallend geluid, de ongelijkheid bij herhaling (zie fig. 7), zijn kenmerkend; zulks komt wellicht nog het sterkst uit bij vergelijking van deze, mijn eigen, opname in het jaar 1898 gedaan met die van Prof. J. J. THOMSON, voorkomende in zijn boek: *Conduction of electricity through gases* (1906) blz. 523. De beide afbeeldingen van tien successieve vonken gelijken frappant op elkaar.

De ontstaansvoorwaarde voor een vonk is: een zoo groot en glad oppervlak, dat accumulatie van electrische lading tot een critische waarde, mogelijk is.

Bij zeer geconcentreerde accumulatie, zooals die mogelijk is door parallel-schakeling van een condensator, krijgen we, bij voldoende capaciteit van dezen condensator, de zeer karakteristieke heftige knalvonk, aan allen bekend uit de techniek der hoog-frequentiestroomen, de bekende TESLA-ontladingen en de radiotechniek ontladingen. Hier een veel korter, heeter en heftiger en veel rechter vonk.

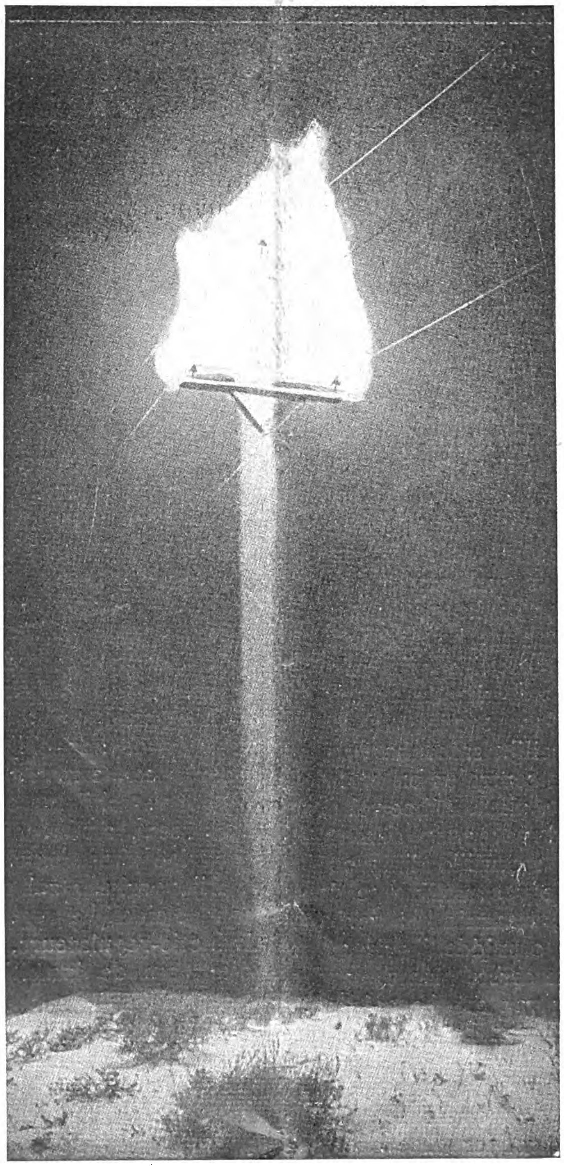


Fig. 13. *Vlamboog kortsluiting op de lijn.*

Van de vonk naar de vlamboog, il n'y a qu'un pas, hoewel toch de vlamboog principieel heel iets anders is in wezen en in aanzien, maar we zeiden reeds in den aanvang van dit artikel, dat de ontlading haar eigen omstandigheden en daardoor voorwaarden zelf verandert. Zoo ook hier, door de vonk is het luchtpad geleidend geworden (door de sterke ionisatie) en door die geleidbaarheid is de weerstand dus geringer geworden, wat aanleiding geven kan tot sterker stroomdoorgang. Maar bij sterker stroomdoorgang wordt het luchtpad warmer, daardoor van nog weer kleiner weerstand, met als eindgevolg een verandering in de ontlading zelf, die nu laten we zeggen „ontaardt" tot een vlamboog. De overgang is alweer niet geheel continu, doch sprongsgewijze en het verschijnsel doet zich onder andere omstandigheden anders voor; de overbekende, hoewel langzamerhand in het vergeetboek rakende booglamp, geeft heel iets anders te zien dan de vrije vlamboog tusschen metaal electroden.

De meest kenmerkende eigenschap van de vlamboog-ontlading is wel de hooge temperatuur daarvan, waardoor ze zeer bepaaldelijk een laagspanningsverschijnsel is wegens den geringen weerstand van de luchtruimte. Natuurlijk kan men door vergrooting dezer luchtruimte het mogelijke spanningsverschijnsel tusschen de beide electroden naar wensch opvoeren.

Fig. 9 toont een gewone laagspannings-wisselstroomvlamboog. De vlamboogontlading heeft een zwak

Digitized by Google

foto-electrisch effect, zoodat een moment-opname niet veel te zien geeft, maar een tijd-opname geeft een successie van ontladingen. Deze zijn zeer onrustig in de vrije lucht en geven een eenigszins brommend geluid.

Heel anders wordt deze ontlading indien men inplaats van den gewonen wisselstroom er een neemt van hooge frequentie; we krijgen dan een zonderling mengsel van pluim-, vonk- en vlamboog-ontlading (zie fig. 11), naar TESLA. Deze heeft het kunnen brengen tot ontladingen van vele meters lengte!

Vroeger was het trekken van vlamboog-ontladingen uit den vloer of de muren van mijn laboratorium met een geleider, verbonden met een klem van mijn 50.000 volt transformator, terwijl de andere klem met de aarde verbonden was, een zeer effectvol demonstratie-experiment. Dat was in de jaren 1897—99; tegenwoordig, ruim twintig jaren later, is dat iets zeer gewoons. De groote fabrieken beschikken al lang over 100.000 tot 500.000 volt, zelfs al tot een millioen gaande, zoodat nu een vlamboog niet meer iets bizonders is.

Toch zal het een imposant gezicht geweest zijn toen de 50.000 volt transmissielijn van SALT CREEK door een vlambog tot kortsluiting gebracht werd (zie fig. 13), en ook de vonkenregen van fig. 12, met 2.7 meter vonklengte, is toch nog wel iets anders dan de vonken van een RUHMKORFF-klos!

De vlamboog is zeer gevoelig voor een luchtstroom, kan hiermede zelfs gebluscht worden; ze is ook zeer gevoelig voor een sterk magnetisch veld; natuurlijk, want dan hebben we den bekenden invloed van een magnetisch veld op een beweeglijken geleider.

In een veld van constante en groote sterkte kan een wisselstroom-vlamboog gestabiliseerd worden, althans in schijn, en dan krijgen we de overbekende roteerende vlamschijf van BIRKELAND-EYDE (zie fig. 14), voor de oxydatie der luchtstikstof tot salpeterzuur, ter wille van de bereiding van kunstmatige of liever gezegd fabriekmatige stikstofmest, in casu calciumnitraat.

Deze hoogspanningsvlamboog, evenals de spiraleerende vlamboog van de Badischen Anilin und Sodafabrik (zie fig. 15) zijn, wat we zouden willen noemen, hoogspannings-kortsluitingen. De hooge spanning blijft door de groote booglengte bestaan. In het geval van fig. 15 heeft de boog een lengte van 8 meter bij een effectieve spanning van nog geen 4000 volt. Deze, om zoo te zeggen excessen onder de vlambogen, hebben hun voorganger gehad in de vrijwel verlaten booglampen, waarbij de booglengte slechts enige millimeters bedroeg.

Vreemd genoeg, men heeft eigenlijk nooit goed het wezen dezer boogontlading begrepen, hoewel er vrij veel in gewerkt is; de grootste fout is wel geweest, dat men te lang gedacht heeft dat de ontlading van de plus electrode uitging.

Zonder eenig experiment, doch alleen nadenkend is het voor ieder thans duidelijk dat, als de ontlading inderdaad uitging van de plus pool naar de minus, de positieve electrode niet uitgehold doch juist integendeel bijgepunt zou worden en dus, gegeven dat de plus electrode uitholt, de stroomrichting niet is van plus naar min doch andersom van min naar plus, conform de electronen-theorie.

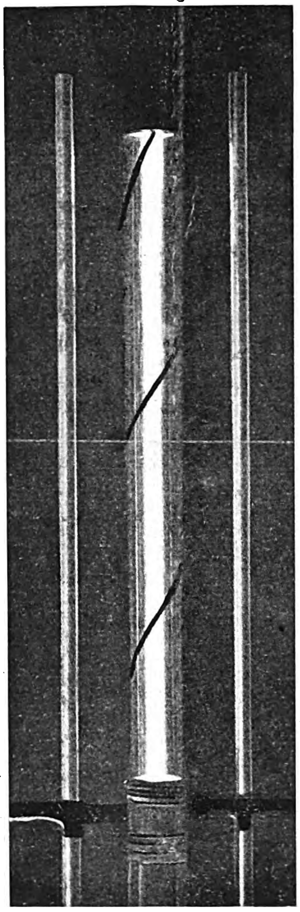


Fig. 15.
Spiralende vlamboog.

De vlamboogontlading is een gebied vol interessante verrassingen en het heeft niet ontbroken aan diverse verklaringen van details der verschijning.

Van belang is de kwestie, dat de bestaansomstandigheden van den boog, t.w. spanning en stroomsterkte, afhankelijk zijn van het gas waarin de ontlading plaats vindt; zoo is het bijv. heel lastig om een boog te krijgen in een medium van zuiver waterstofgas en zoo is de boog ook zeer afhankelijk van het materiaal der electroden, bijv. of dat koolstof is dan wel een ander materiaal.

Conform de electronen-theorie is het heel moeilijk om van een zeer koud gehouden negatieve electrode een boogontlading te doen uitgaan en heel gemakkelijk zulks te doen, indien die electrode heet is, maar juist omdat de ontlading van deze electrode uitgaat, blijft ze minder heet dan de positieve, welke getroffen wordt door het electronen-bombardement en dus uitgehold wordt.

Uit het voorgaande kort overzicht van ontlading in het algemeen, volgt zeker wel, dat ontlading een zeer samengesteld verschijnsel is, beheerscht door speciale wetten en met een eigen, kenmerkend karakter voor de diverse soorten.

Dit eigen karakter zal nog meer uitkomen bij de bespreking der levensomstandigheden der diverse ontladingen.

(Wordt vervolgd.)

Nieuwe Boeken.

De Onhoudbaarheid der Relativiteits-theorie,
door Max Greeve. 38 blz. N.V. Uitg. Mij. Haga, Den Haag 1922. f 0.50.

Het eerste nummer van een serie-uitgave getiteld *Leekekritieken* wordt gevormd door bovenvermeld boekje.

De schrijver is een van de weinigen, die het aangedurfd heeft in het openbaar den strijd aan te binden tegen een theorie, die door de grootste geleerden als onaantastbaar gedacht werd.

Wie, nog niet verblind door het succes van den matematischen opzet, en met open oog voor de filosofische zijde, nog niet heeft kunnen „inzien", dat de theorie onaantastbaar zou zijn, zal in dit boekje van MAX GREEVE een steun vinden voor de opvatting, dat wiskunde wel een machtig werktuig is voor de formeele logica, doch niet bijdraagt tot redelijkheid, tot gevoel voor waarschijnlijkheid, een gevoel dat we ook wel als waarheid hooren betitelen (we laten nu buiten beschouwing of er zoo iets als „waarheid" al of niet is of zijn kan).

Zeer terecht merkt de schrijver op blz. 8 op:

Een hypothese is des te fraaier, hoe eenvoudiger en begrijpelijker ze is, hoe meer ze inderdaad een „verklaring" geeft. En reeds van dit standpunt uit is de relativiteitstheorie — nog geheel afgescheiden van de vraag af ze houdbaar of onhoudbaar is — een *bizonder zwakke* en *leelijke* hypothese te noemen, wijl ze *niets* verklaart en alleen maar mathematisch onder formule brengt.

Zeer juist zegt de schrijver op blz. 20 dat „tijdsverloop een vloeiende aaneenschakeling van gelijktijdigheden is (voor meerdere stelsels)".

Trouwens het begrip ongelijktijdigheid staat en valt met dat van gelijktijdigheid, zooals koop en verkoop en zoovele andere ongescheiden onderscheiden begrippen.

Het is bovendien onlogisch om bij alle denkbare en mogelijke ongelijktijdigheden den nul als geval uit te schakelen; hoe en of we gelijktijdigheid zouden kunnen meten is een andere vraag, maar die doet niets ter zake, het is alleen de vraag of ze gedacht kan worden en dat is zeker het geval.

Wie als gewoonte heeft in boeken aan te schrappen de stukken die frappeeren, zal in dit boekje van MAX GREEVE heel wat schrappen zetten.

Het zou ons veel te ver voeren, wilden wij op alle frappante zetten van den schrijver ingaan; genoeg zij het om het ter lezing en bestudeering warm aan te bevelen aan ieder, die nog niet geïnfecteerd is door de bacillus einsteinianum en zich immuniseeren wil. De geringe prijs en de geringe omvang stellen ieder daartoe in staat.

Digitized by Google

De Toepassing der Electriciteit in de Huishouding.

Het Gemeenschappelijk Belang van Stroom-Producenten, Verbruikers en Installateurs. Electriciteit voor Drijfkracht en Verhitting van Huishoudelijke Toestellen en voor Verwarming. — Ten Plattelande Geen Nieuwe Gasbedrijven, Doch krachtige Propaganda voor Toepassing van Electriciteit.

Door J. A. J. SYBRANDI.

II. *(Vervolg van blz. 15.)*

WAT het *koken* aangaat, staat de zaak als volgt: Allereerst dient een onderscheid gemaakt te worden tusschen het koken op kookplaten en fornuizen en het koken met direct verwarmde electrische pannen. Het rendement van deze hoofdsoorten en der toestellen onderling, loopt, naarmate de constructie op een meer of minder wetenschappelijke wijze is uitgevoerd, zeer uiteen.

Gedurende den oorlog zijn te Davos, met het oog op het bepalen der warmte-rendementen, uitgebreide kook- en verwarmingsproeven genomen op kolenkachels en met door electriciteit en gas verwarmde kachels en pannen. Deze proeven, die streng wetenschappelijk werden genomen, omvatten:

1°. vergelijkingen der werkingsgraad van warmwater-stookinrichtingen door middel van cokes of electrische verwarming;
2°. het aan den kook brengen van spijzen door middel van electriciteit en gas;
3°. doorkook-proeven op met gas, kolen en electriciteit verhitte fornuizen en comforen.

De proeven met warmwater-bereiding werden genomen bij 6 verschillende inrichtingen van sanatoria en hôtels, waarbij alle noodige voorzorgen voor een juiste vergelijking werden getroffen.

De electrische warmwater-voorzieningen werkten volgens het warmte-accumulatorprincipe, waarbij buiten de spitsuren stroom werd geleverd en bij het bereiken van de vereischte watertemperatuur de stroom werd afgesloten. Bij gesloten circulatie was het nuttig effect der electrische verwarmings-inrichting 93 %, en bij open circulatie gemiddeld 80 %.

Bij verwarming met cokes was de werkingsgraad echter, zelfs bij gesloten circulatie, slechts 56 %. Het bleek dat 1 K.G. cokes kon worden vervangen door 4 K.W.U.

De proeven werden zoodanig genomen, dat de omstandigheden geheel overeenkomstig met de praktijk waren, de bovenvermelde cijfers zijn nauwkeurige gemiddelden. De electrische verwarmings-installaties waren volgens den eigenaar reeds jaren zonder defect in bedrijf en werkten geheel automatisch, terwijl de met cokes gestookte inrichtingen steeds toezicht vereischten. Bij het aan den kook brengen en bij de doorkookproeven, had men met grooter bezwaren te kampen, dan bij de warmwater-toestellen omdat, afgescheiden van de verwarmings-wijzen, de verschillende kookmethoden zeer uiteenloopen en daarmede de werkingsgraad der diverse apparaten.

Het zou te ver voeren de gevolgde methoden te beschrijven, doch vermeld kan worden, dat zij eveneens op een wetenschappelijk en toch practisch stelsel berustten, dat was vastgesteld door de Zwitsersch-Duitsche Vereeniging van Gas- en Watertechnici. Bij de proeven bleek o.m., dat het rendement sterk afhankelijk was van de mate der vulling der pannen, zoodat bijv. bij een electrische kookplaat, al naar gelang de hoeveelheid kooksel varieerde van 1000 tot 6000 gram, het nuttig effect zich wijzigde van 38 tot 75 %, terwijl het gemiddelde nuttig effect van een gascomfoor 50 tot 56 % was. De electrische kookpannen bleken gemiddeld een rendement van 84,1 % te bezitten, doch een modern electrisch comfoor met reflector behoeft hiervoor niet onder te doen, daar er in den handel zijn, die bij 1200 Watt aansluitwaarde en 220 mM. doorsnede een rendement hebben voor het aan den kook brengen van spijzen van 53 % en voor doorkoken van 83 %.

De eindresultaten waren, dat bij op gas koken voor het bereiden der maaltijden per dag en per persoon 293 liter noodig was en bij electrisch koken 0,89 K.W.U., terwijl 1 M.^{3} gas vervangen kan worden door 3,7 K.W.U. Een kolenfornuis gaf voorts een rendement van slechts 12 %.

Electrische Warmte-accumulatoren.

Het tweede bezwaar, dat tegen de meer algemeene toepassing van de electrische verwarming geopperd wordt, is de meening dat de maximale belasting van het stroomleverend bedrijf er door kan worden opgevoerd en dat in verband met een meerdere gelijktijdige stroomafname de toevoerleidingen verzwaard moeten worden.

Het valt niet te ontkennen, dat wanneer electrische verwarmings-toestellen van grootere aansluitwaarde ook gedurende de avond-uren gebezigd worden, dan juist het omgekeerde bereikt wordt wat gewenscht is, hoewel de hoogere lichttarieven dit avondverbruik eensdeels beperken en anderdeels een financieele vergoeding daarvoor opleveren. Niettemin blijkt dit bezwaar van het opvoeren van het maximum en het noodig zijn van zwaardere leidingen meer theoretisch dan practisch te bestaan, want in Zwitserland, Engeland en Amerika zijn meermalen metingen verricht in wijken waar uitsluitend electrisch werd gekookt, waarbij bleek dat de individueele maximale belastingen der aangeslotenen veelal op verschillende tijdstippen vielen, m.a.w. er was een voldoende diversiteitsfactor aanwezig.

De toepassing van warmte-accumulatoren maakt het echter mogelijk om buiten de lichturen en bij voorkeur des nachts, toestellen gedurende langeren tijd bij lage belasting en tegen een laag tarief met electrisch verkregen warmte op te laden, welke warmte dan later, op de tijdstippen dat de stroom wordt uitgeschakeld (o.m. de lichturen), kan worden afgegeven. Het principe van den warmte-accumulator is zoo oud als dat van den gewonen strijkbout!

De warmte-accumulator bestaat in hoofdzaak uit:

a. het medium, dat de warmte moet verzamelen;
b. het electrische verwarmings-toestel;
c. de isolatie, die den afvoer van warmte moet tegengaan.

Na vele proefnemingen en uithoofde van velerlei overwegingen, blijkt ruwijzer het meest geschikte medium te zijn, terwijl mengsels van gebrande kiezelgoersteen met kurk, welke onder verschillende namen in den handel voorkomen, de beste isolatie vormen.

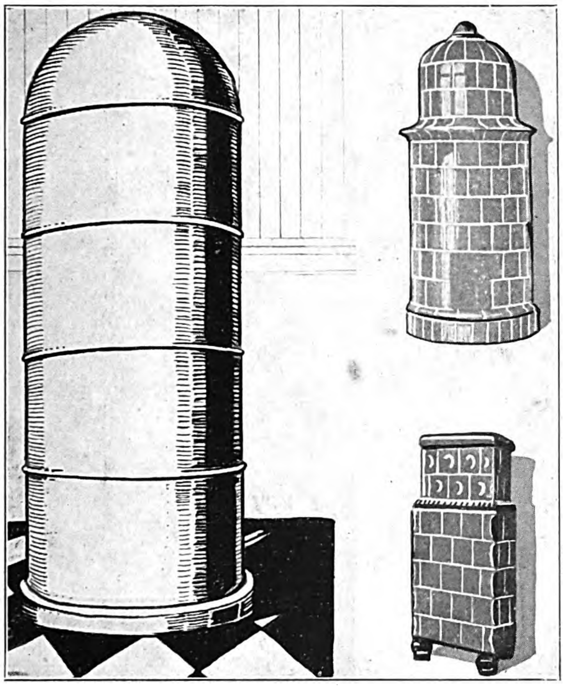
De electrische warmte-accumulator, zooals deze nu voor huishoudelijk bedrijf wordt aangewend, bestaat uit een oven in den vorm van een gewonen gas- of electrischen oven. De wanden van de kast zijn afdoende geïsoleerd tegen warmte-verliezen, terwijl op de plaats waar bij een gasfornuis de branders voor de oven-verhitting zijn aangebracht, in dit geval een ruwijzeren halve bol is opgesteld en op de plaats van de pitten in het bovenvlak een ruwijzeren cilinder, welke beide langs automatischen weg electrisch verwarmd worden gedurende den tijd dat de huisverlichting niet brandt. Dit electrisch fornuis is dus dag en nacht gereed, kan alle diensten van haard en oven verrichten en verhoogt de belasting tijdens de lichturen niet. Reguleer-inrichting of schakelaars zijn bij deze toestellen niet aanwezig, daar de

Digitized by Google

graad der verwarming kan geregeld worden door het tusschenleggen van asbestplaten.

Behalve in den vorm van een haard zijn de toestellen ook, voor kleinere huishoudingen, als een soort hooikist uitgevoerd. Talrijke proeven hebben aangetoond, dat deze warmte-accumulatoren een nuttig effect hebben van 65 procent, hetgeen dus practisch het rendement van een gewoon electrisch fornuis nadert.

Op de haardplaat is het bijv. mogelijk om een liter water bij volgeladen accumulator binnen twee minuten aan den kook te brengen, terwijl dit aan het eind van de ontladingsgrens circa 5 tot 6 minuten vordert. Voorts is aan de toestellen een warmwaterhouder aanwezig, welke circa 15 liter water tot een temperatuur van 75° C. kan bevatten. Daar deze toestellen, — dank zij den langdurigen ladingstijd — een geringe aansluitwaarde bezitten, is het Watt-verbruik gering en kunnen zij op de gewone lichtleiding worden aangesloten.



„Wärmag" Warmte-Accumulator voor huisverwarming.

In verband met den grooten gebruiksduur der aansluitwaarde en de aanwending buiten de spitsuren, is het in het belang der stroomleverende bedrijven het gebruik dezer warmte-accumulatoren aan te moedigen en kan de energie daarvoor tegen een zeer laag huishoud- of vastrecht tarief verkrijgbaar worden gesteld, zonder dat het noodig is dubbeltarief- of extra meters te doen plaatsen.

Een veelvuldige toepassing vinden in het buitenland de *electrische warmwater accumulatoren.*

Dit zijn toestellen, die zonder bediening en toezicht, geheel zelfstandig door middel van electrische verwarming, buiten de spitsuren, heet water produceeren en in voorraad houden.

Zij bestaan uit een tegen warmte-verliezen goed geïsoleerden ketel, welke op de waterleiding kan worden aangesloten of door persoonlijke bemoeiing kan worden bijgevuld. De verwarmingsinrichting schakelt automatisch uit, zoodra het water een temperatuur van 95° C. heeft bereikt. Wordt warmwater afgetapt, dan wordt koud water uit de leiding bijgevuld en schakelt de verwarming weder in.

Teneinde aan het bezwaar tegemoet te komen, dat door de directe aanvulling van het gedurende de spitsuren afgetapte warme water door koud water de temperatuur van den watervoorraad te veel zou kunnen dalen, zijn door de Berlijnsche Wärme Akkumulatoren Gesellschaft (Wärmag) apparaten in den handel gebracht, waarbij gedurende den spertijd geen bijvulling met koud water plaats heeft. Dit geschiedt dan gedurende de uren van lading, welke als regel des nachts plaats heeft.

Voor de electriciteitsbedrijven zijn deze warmwater-voorzieningen uit den aard der zaak zeer gewaardeerde aansluitingen, terwijl de aangeslotenen door middel van een zelf bedienbare schakelaar met sperklok er voor kunnen zorgdragen, dat zij van een goedkoop tarief kunnen profiteeren.

Boven gasgeisers hebben zij het voordeel dat zij de atmosfeer niet verontreinigen, des zomers de badkamer niet warm maken en geen gevaar opleveren voor ontploffing, terwijl zij geheel automatisch werken.

Ook voor *kamerverwarming* vinden de warmte-accumulatoren — met name in Zwitserland — een veelvuldige toepassing. In dezen vorm bestaan zij uit kachels, waarbij de electrische verwarmingslichamen omgeven zijn door een warmte absorbeerende stof, die bijv. uit droog zand kan bestaan, zoodat deze kachels zelf gevuld kunnen worden en in ledigen vorm gemakkelijk transportabel zijn.

De bovenvermelde „Wärmag" voert kachels uit, die in willekeurige grootten kunnen worden opgebouwd uit geglazuurde chamotte-ringen, terwijl ook het ingebouwde verwarmingslichaam willekeurig kan worden vergroot of verkleind. De aansluitwaarde van zulk een kachel is uit den aard der zaak een grootere dan die welke direct warmte afgeeft, omdat de accumulator in circa 8 uren de calorïën moet opzamelen, welke gedurende de overige 16 uren worden afgegeven.

De praktijk heeft uitgewezen, dat voor directe electrische verwarming om een vertrek van 60 M.³ inhoud op kamertemperatuur te houden noodig is:

in voor- en najaar (overgangstijd) een aansluitwaarde van	1 K.W.
in een gewonen winter	1,6 „
in een strengen winter	2,2 „

terwijl voor hetzelfde doel een warmte-accumulatorkachel met een laadtijd van 8 uren zou kunnen dienst doen:

in den overgangstijd met een aansluitwaarde van	3 K.W.
in een gewonen winter met een aansluitwaarde van	5 „
in een strengen winter met een aansluitwaarde van	7 „

De aansluitwaarde der warmte-accumulatoren is dus 3 maal zoo groot als die van de gewone electrische haarden, doch hun belasting valt buiten de spitsuren en hun bedrijfstijden zijn grooter, waardoor zij voor stroomleveranciers en afnemers voordeelig in het gebruik zijn. In sommige gevallen zal het noodig blijken huisgeleidingen van een grootere koperdoorsnede toe te passen, doch de distributie-netten der stroomleverende bedrijven zullen niet verzwaard behoeven te worden.

De bovenstaande toepassingen der electriciteit voor huishoudelijke verwarming zijn reeds jarenlang met succes in Zwitserland gebezigd en trekken den laatsten tijd ook zeer de aandacht van de electrotechnici in Scandinavië, Engeland en Duitschland, ook voor die plaatsen waar slechts energie uit steenkool wordt opgewekt.

Daar waar een gasvoorziening aanwezig is, zal deze hier te lande vooreerst wel den voornaamsten rol blijven vervullen bij het koken en verwarmen, voor zoover dit niet op het kolenfornuis geschiedt.

De vraag dringt zich echter op, of voor plaatsen welke nog niet in het bezit zijn van een gasvoorziening, het uit een oogpunt van economie zou zijn te verdedigen, wanneer naast de zich steeds meer voltrekkende plattelands electriciteitsvoorziening nog een dito voor gas in het leven geroepen zou worden.

Alhoewel men in vele gevallen zou kunnen volstaan met een uitbreiding der buizennetten van de bestaande gasbedrijven, is de gasvoorziening op grooteren afstand van de fabrieken, welke door middel van persgas-leidingen zou moeten geschieden, een zaak die ongetwijfeld zeer veel kapitaalslasten en personeeluitgaven zou meebrengen.

Digitized by Google

Uit gegevens, ontleend aan de jaarverslagen van een aantal gasfabrieken over het jaar 1921, kon worden becijferd, dat de totale aanschafwaarde van een gaswerk van middelbare grootte per aansluiting gemiddeld *f* 300.— bedroeg, m.a.w. kan worden aangenomen, dat in een plattelands-gemeente, waar geen eigen gasfabriek gevestigd is, per aangesloten perceel en per jaar, gezien de veel uitgebreider en kostbaarder aanleg, meer dan *f* 30.— per aansluiting zou moeten worden opgebracht, uitsluitend en alleen voor rente en afschrijving van de aanlegkosten van een gasleiding. Teneinde de exploitatie voor een plattelands-gasvoorziening te dekken, zou bij dit bedrag nog gevoegd moeten worden een zekere som voor onderhoud en bediening en dan eerst komen de kosten in aanmerking, die de gasafnemer heeft te betalen, voor de fabricatie van het gas zelf. Deze laatste kosten zijn dan die, welke men bij de electriciteitsopwekking pleegt te noemen: „de veranderlijke kosten", welke ten opzichte van de vaste kosten betrekkelijk slechts gering zijn.

Het bedrag dat ten plattelande gemiddeld per aansluiting moet worden opgebracht aan „vaste kosten" voor de instandhouding van het gemeentelijk electriciteitsbedrijf, bedraagt rond *f* 30.— en wanneer dit bedrag door de electriciteitsverbruikers jaarlijks gegarandeerd wordt, is het mogelijk om in de meeste gevallen de K.W.U., die afgenomen worden voor licht en andere huishoudelijke doeleinden, te berekenen tegen circa 6 cts.

Het is in het licht der ervaring, die met de electriciteitsvoorziening is opgedaan, alleronwaarschijnlijkst te achten, dat de dorpsbewoners hun jaarlijks budget nog eens met een bedrag van 30 of 40 gulden zouden willen verhoogen, om daarvoor het genoegen te hebben, naast een electrisch net, ook nog een gasleiding langs hun huizen te zien leggen, aangenomen dat het gas dan ook tegen een soortgelijk tarief per M.³ (stel bijv. 6 cts.) zou kunnen worden afgeleverd. Want de gasvoorziening is natuurlijk niet bewerkstelligd en allerminst rendabel, zoodra het verdeelnet aanwezig is en de fabrieken dit vullen kunnen. Er moeten ook nog huisgeleidingen gelegd worden, meters geplaatst en verbruikstoestellen worden aangeschaft en het is niet twijfelachtig of het zou zeer langen tijd vorderen, alvorens de gasafname (die natuurlijk voor verwarming zou moeten dienst doen) van eenige beteekenis zou zijn.

De electriciteitsvoorziening heeft voor het publiek, behalve de aantrekkelijkheid van het nieuwe, een groot aantal bekende voordeelen met betrekking tot het verlichtings- en bewegingsvraagstuk, vandaar dat in een nieuw geëlectrificeerde gemeente het eerste jaar ten minste 90 % der langs het net gelegen woningen zich aansluiten. Te plattelande is die animo voor gasverwarming echter allerminst te verwachten: men is daar reeds zeer gelukkig met de potkachel en het petroleumstel en zal veel eerder besluiten voor bij-kookdoeleinden een electrische kookplaat of ketel aan te schaffen en voor hulp-verwarming een straalkachel, dan zich de lasten en kosten op den hals te halen van den aanleg eener gasleiding met toebehooren, — mits de electriciteitstarieven het gebruik dezer toestellen mogelijk maken.

Het vraagstuk der brandstof-economie laat den dorpeling natuurlijk even koud als den stadsbewoner! Zeker zal het meer kolen kosten om electrisch te verwarmen dan door middel van gas, maar daar tegenover staan als andere nationaal-economische voordeelen:

1°. een meer intensief gebruik van de bestaande Hoog- en Laagspannings-verdeelnetten met toebehooren en personeel en een betere belasting der centrales, die op zich zelf reeds brandstofbesparing meebrengt;

2°. een besparing aan uitgaven voor rente, afschrijving, onderhoud en personeel, die anders gedaan zouden moeten worden om de vermoedelijk nimmer vol te belasten plattelands gasvoorziening te financieren.

De plattelands-gasvoorziening zou in werkelijkheid zeer moeilijk rendabel te maken zijn! Reeds thans wordt door de besturen van kleinere gemeenten, die in het bezit zijn van een gasfabriek, ernstig verzet gepleegd tegen de electrificatie, omdat het gasbedrijf verliezen zou gaan opleveren, wanneer dit alleen werd aangewezen op de distributie voor verwarmingsdoeleinden. Door de stichting van meer moderne fabrieken zou natuurlijk de kostprijs per M.³ gas enkele centen kunnen dalen, maar de vaste kosten zouden stellig niet minder worden, waarbij nog komt dat er juist in deze, nog niet van gas voorziene streken, slechts zeer weinig aansluitingen per eenheid van netlengte te verwachten zijn.

Het is dan ook niet waarschijnlijk te achten, dat in de eerste jaren tot een algemeene gasvoorziening op het platteland zal worden overgegaan, in den geest waarop thans de electriciteits- en watervoorziening wordt ter hand genomen.

En in die jaren zal ongetwijfeld op het gebied der electrische verwarming voortgegaan worden met het zoeken naar technische verbeteringen, die er toe zullen leiden, dat het koken en verwarmen met electriciteit, ondanks een lager nuttig warmte-effect, meer algemeen wordt, omdat tenslotte de oude waarheid dat „het gemak den mensch dient" zal zegevieren, een waarheid die zich in Amerika en Engeland reeds ten duidelijkste opdringt.

Uit het voorafgaande betoog, waarin meermalen gewezen werd op het feit, dat het uit een oogpunt van brandstofeconomie niet aanbevelenswaardig is om het gebruik van electriciteit voor kookdoeleinden in de hand te werken, mag blijken dat het niet de strekking van dit opstel is om de leer, die door dik en dun electro-energie ook voor warmte-doeleinden voorschrijft, hier naar voren te brengen.

In ons land zijn de gas- en electriciteitswerken voor het grootste deel overheidsbedrijven, welke dus met het geld der geheele bevolking worden gefinancierd. Bij zulke bedrijven mag van de concurrentie, die bij de vrije koopmansbedrijven bestaat en die er op gericht is zijn soortgenooten tegen te werken of ten onder te brengen, geen sprake zijn.

Hier mag het vraagstuk „gas of electriciteit" alleen bezien worden uit het standpunt van: „wat is voor den aangeslotene van het meest nationaal economische belang?" Dit economische belang kan natuurlijk niet gediend worden, wanneer het electriciteitsbedrijf het gasbedrijf er onder werkt, maar ook niet wanneer omgekeerd door protectie-maatregelen het gasbedrijf in het leven gehouden wordt ten koste van een onderbelast electriciteitsbedrijf en een bevolking, waaraan ter wille van het gasbedrijf door ongeschikte electriciteits-tarifeering de gemakken van de electrisch ingerichte huishoudens wordt onthouden.

De oplossing van deze quaestie is voor de verschillende, dikwijls niet deskundige gemeentebesturene, zeer moeilijk en het gevolg is dan ook veelal, dat het bedrijf, waarvan de leiding het meest energiek is, zich het krachtigst ontwikkelt.

Wat betreft de gemeenten, die in het bezit zijn van een gas- en electriciteits-voorziening, zou ongetwijfeld de beste oplossing van het vraagstuk zijn: *onderlinge samenwerking van beide instellingen ten bate der burgerij, met terzijde stelling van particuliere belangen.*

Voor de gemeenten op het platteland zonder gas, welke van electro-energie worden voorzien door middel van provinciale bedrijven, die te kampen hebben met hooge aanlegkosten en over het algemeen slechts ten deele belaste electrische voorzienings-inrichtingen, zou de meest aangewezen oplossing zijn: *voorloopig afwachten hoe de techniek zich ontwikkelt, geen gasleiding daarheen voeren waar dit met groote kosten voor aanleg en personeel gepaard moet gaan en door doeltreffende maatregelen het gebruik van de electriciteit voor kook- en verwarmingsdoeleinden bevorderen, waardoor het electriciteisbedrijf (en daarmede de belastingbetalers) door de moeilijkste tijden worden heen geholpen.*

(Wordt vervolgd.)

Digitized by Google

De Electriciteitsvoorziening in Engeland.

Enkele Beschouwingen naar Aanleiding van het Tweede Jaarverslag der Electricity Commissioners.

I.

VERSCHENEN is het 2de jaarverslag der Engelsche Electriciteitscommissarissen" (Second Annual Report of the Electricity Commissioners). Deze zeer belangrijke verslagen geven uit den aard der zaak een goed beeld van de ontwikkeling der electriciteitsvoorziening in Engeland en zijn te meer belangwekkend, omdat zij — nu de wetgever door de „Electricity Supply Act" van 1919, onlangs nog herzien en aangevuld door de „Act" van 1922, zoo krachtig heeft ingegrepen — den invloed doen onderkennen, dien de inmenging van den Staat heeft gehad. Alvorens nader op den inhoud van het verslag in te gaan, is het wellicht dienstig eenige bijzonderheden te releveeren over de voorgeschiedenis van de wet, die het aanzijn gaf aan de instelling der genoemde commissie.

Reeds in het jaar 1882 werd door de Engelsche regeering een wet op de electriciteitsvoorziening uitgevaardigd (The Electric Lighting Act 1882), waarbij het verwerven van een concessie voor de levering van electriciteit verplichtend werd gesteld. Tot de voorwaarden, waaronder deze concessies werden verleend, behoorde o.a. het aanvaarden van de verplichting om het geheele, nauwkeurig omschreven, concessiegebied van stroom te voorzien. Bovendien werden voorschriften gegeven betreffende de bedrijfszekerheid der stroomlevering, de beveiliging van personen en zaken, de maximum-tarieven en het toezicht, uit te oefenen door gemeentelijke autoriteiten en den Board of Trade. Werden de gestelde voorwaarden niet naar behooren nageleefd, dan konden boeten worden geheven en zelfs tot intrekking der concessie worden overgegaan. Voorts werd der gemeenten het recht toegekend den geheelen aanleg, voorzoover die op haar gebied was gelegen, te onteigenen. Deze laatste bepaling werd in het jaar 1888 bij een herziening der wet van 1882 in dier voege veranderd, dat onteigening pas kon geschieden na verloop van 42 jaren of zooveel vroeger als in de concessie was bepaald. De zeer drukkende bepaling, dat het verleenen van een concessie aan een ondernemer geenszins het verleenen van een concessie voor hetzelfde gebied aan een anderen ondernemer of een gemeente zou buitensluiten werd echter bij die herziening niet teruggenomen.

In het jaar 1899 werden beide wetten met een aantal bepalingen — over het oprichten en exploiteeren van electrische centralen — die intusschen waren verschenen, tot een wet vereenigd. Aan den Board of Trade werd bij deze o.a. het recht toegekend om op verzoek van een ondernemer of gemeente-stroomproducente of wel van tenminste twintig aangesloten stroomverbruikers of een gemeente-consumente de stroomprijzen, die in de concessie werden vastgesteld, te verhoogen resp. te verlagen. De bepalingen dezer wet gaan zelfs zoover, dat de Board of Trade ook aan een gemeente-concessionarisse de concessie kan ontnemen, wanneer blijkt, dat zij de voorwaarden der concessie niet naleeft.

De bovengenoemde wetten hadden tengevolge, dat particuliere ondernemers werden afgeschrikt, terwijl het feit, dat de concessies meestal slechts werden verleend voor het grondgebied van een enkele gemeente, belemmerend werkte op de invoering van de moderne wijze van electriciteitsopwekking en met name op het bouwen van centralen voor de verzorging van grootere gebieden. Om aan te toonen, tot welke toestanden dit heeft geleid, moge worden aangehaald, dat nog in 1913 Londen van stroom werd voorzien door zeventig ondernemingen met acht en zeventig centralen. De gemiddelde grootte der centralen was 5285 K.W., die der machines 632 K.W. De electrische energie werd met behulp van 49 verschillende stroom- en spanningstelsels opgewekt en verdeeld, waarbij het aantal frequenties niet minder dan 10 en dat der verdeelspanningen niet minder dan 24 bedroeg.

In het jaar 1900 werd een wet aangenomen betreffende het leveren van stroom in het groot door één producent aan verschillende geconcessioneerde distributie-maatschappijen. Hoewel deze wet, waarbij tevens aan industrieele ondernemingen werd toegestaan om zonder concessie electrische energie voor krachtdoeleinden aan derden te leveren, als een stap in de goede richting moet worden beschouwd, heeft zij in de practijk weinig nut afgeworpen.

Na verschillende vergeefsche pogingen werd eindelijk in 1909 een wet aangenomen, die de laatste belemmeringen voor een verzorging met electriciteit uit groote centralen wegnam en o.a. het gebruik van openbare wegen regelde, de onteigening van terreinen mogelijk maakte en het bouwen van gemeentelijke centralen buiten de gemeente-grenzen alsook het leveren door een gemeentelijk bedrijf aan andere gemeenten toestond. Het behoeft geen betoog, dat door deze wet de groote achterstand in de ontwikkeling der electriciteitsvoorziening niet kon worden ingehaald, ja zelfs werd er in den bestaanden toestand nauwelijks eenige verbetering verkregen.

Hoewel herhaaldelijk op het onhoudbare van dien toestand werd gewezen, zijn eerst de moeilijkheden, die in de oorlogsjaren werden ondervonden, aanleiding geweest om met behulp eener algeheele herziening der wetgeving te trachten, de electriciteitsvoorziening in betere banen te leiden. Als een eerste gevolg van dat pogen ontstond de wet van 1919 (Electricity Supply Act 1919). Bij deze wet, waarop de huidige regeling berust, wordt de instelling van een Electriciteitscommissie voorgeschreven. Deze commissie bestaat thans uit vijf leden: t.w. drie electrotechnici (waaronder de voorzitter Sir John Snell), een rechtsgeleerde en een deskundige op financieel gebied. Het belangrijk uitgebreide gebied van staatsbemoeienis voorheen ressorteerend onder den Board of Trade werd onder de hoede van den Minister of Transport gesteld. Deze Minister wordt bijgestaan door het college van Electriciteitscommissarissen, die hem in alle zaken, de electriciteitsvoorziening betreffende hebben te adviseeren en voor de uitvoering van alle ministerieele besluiten hebben te zorgen.

Ingevolge deze wet zijn de commissarissen o.a. bevoegd het land te verdeelen in electriciteitsdistricten; tot de instelling van districts-electriciteits-raden (Joint Electricity Authorities) over te gaan; plannen vast te stellen voor de verbetering der electriciteitsvoorziening in die districten en besluiten uit te vaardigen, die de uitvoering dier plannen zullen mogelijk maken. Voorts moet hun toestemming worden gevraagd en verkregen alvorens tot het bouwen of uitbreiden van centralen en hoofdvoedingslijnen of het aangaan van leeningen voor doeleinden, de electriciteitsvoorziening betreffende, mag worden overgegaan. Evenzeer berust bij hen de beslissing omtrent eventueele verandering of keuze van stroomsoort, frequentie of spanning in geconcessioneerde, zoowel als particuliere ondernemingen en hebben zij het recht balansen, statistieken en verslagen van ondernemers en districts-electriciteitsraden op te eischen. Tenslotte kunnen zij, al naar behoefte, onderzoekingen instellen, proefnemingen doen uitvoeren, raadgevende lichamen aanwijzen en diverse voorschriften de electriciteitsvoorziening betreffende, geven.

Digitized by Google

De wijze van werken der Electriciteitscommissarissen, die in het bovengenoemde 2e jaarverslag nogmaals is uiteengezet, is er nu vooreerst op gericht, om door het vormen van electriciteits-districten en het ontwerpen en vaststellen van een plan voor de electriciteitsvoorziening van ieder district, districtsgewijs tot een ingrijpende verbetering van den bestaanden toestand te komen. Voor deze plannen kunnen voorstellen worden ingediend door belanghebbenden, het definitieve plan wordt echter door Commissarissen vastgesteld. Meestal wordt daarin ook de instelling van een districts-electriciteits-raad opgenomen. De taak dezer districtsraden, betreft in de eerste plaats het ten uitvoer brengen van het plan voor een rationeele electriciteitsvoorziening van hun district. Hierbij doen zich uit den aard der zaak allerlei moeilijkheden voor en in vele gevallen hangt de mate van verbetering en besparing, die in een bepaald district kan worden verkregen, af van de mate, waarin de tallooze geconcessioneerde ondernemers bereid worden gevonden ten algemeenen nutte onderling en met de niet geconcessioneerde ondernemers en de particuliere ondernemingen samen te werken en in een gemeenschappelijk gebruik der productie-middelen toe te stemmen.

Hoewel door het koppelen van enkele der groote in het district gelegen centralen gewoonlijk reeds aanzienlijke voordeelen kunnen worden verkregen en de werkzaamheden der districtsraden dan ook met name op het tot stand komen van dergelijke koppelingen zijn gericht, kunnen echter daarnaast nog veel grootere voordeelen worden gerealiseerd, wanneer de samenwerking zoover kan worden doorgevoerd, als in het vooraf opgemaakte plan was voorzien, en dus de geheele voorziening van het district langzamerhand kan worden gereorganiseerd. Daar echter de verschillende ondernemers aan de hand van de wet van 1919 niet kunnen worden gedwongen hun centralen aan den districtsraad over te dragen, zal men in sommige gevallen moeten volstaan met het beheer van enkele centralen en de contrôle over andere, resp. met contrôle alleen.

Is dus het streven der districtsraden er eenerzijds gewoonlijk op gericht om het geheele systeem der electriciteitsproductie en distributie en gros onder hun beheer te plaatsen, zoo zullen zij anderzijds in het algemeen de plaatselijke distributie, zooveel mogelijk in handen der geconcessioneerde distributie-ondernemingen laten. Bovendien kunnen zij door de Electriciteitscommissarissen ook verplicht worden om electrische energie te eeniger plaats te leveren onder voorwaarden, prijzen enz. als door dezen zullen worden voorgeschreven. Er zij uitdrukkelijk op gewezen, dat dergelijke bevoegdheden resp. plichten alleen kunnen worden toegekend resp. worden opgelegd aan de districts-electriciteitsraden en niet aan anderen, b.v. adviseerende raden (advisory boards), die in het leven zullen worden geroepen, wanneer blijkt, dat de electriciteitsvoorziening van een district beter in handen kan worden gelaten van de concessionarissen.

Het voornaamste bezwaar der hierboven omschreven regeling ligt in de omstandigheid, dat de financieele bevoegdheden van de districts-electriciteits-raden te zeer waren beperkt om steeds naar behooren aan de door de Commissarissen vastgestelde plannen uitvoering te kunnen geven.

Reeds in 1921 werd, teneinde deze moeilijkheid te ondervangen, een wetswijziging aanhangig gemaakt, die, hoewel niet zonder veranderingen, in Augustus 1922 is afgekondigd. Door deze wijziging wordt in zooverre aan het genoemde hoofdbezwaar tegemoet gekomen, dat de districtsraden nu behoudens toestemming der Commissarissen bevoegd zullen zijn, geldleeningen aan te gaan en daardoor meer actief kunnen optreden.

(Slot volgt).

Recht en Wet.

Wetgeving, Overheidsbemoeiïng, Arbeidswet, Veiligheidswet, Stoomwet.

Toepassing der Arbeidswet op de Electriciteitsbedrijven.

Zooals men weet heeft de thans inwerking zijnde Arbeidswet een dubbele strekking, nl.:

1e. het regelen der arbeidstijden voor allen met verbod van nachtarbeid, die echter voor mannen in bepaalde bedrijven wordt toegestaan;

2e. het regelen van den arbeid zelf van jeugdige personen en vrouwen, waarbij sommige arbeid verboden en andere arbeid alleen onder bepaalde omstandigheden toegestaan is.

Beide deelen bevatten regelingen, welke op de electriciteitsbedrijven van toepassing zijn.

Men moet allereerst in het oog houden, dat de Arbeidswet alleen werkzaamheden in een onderneming regelt. Een particulier die voor zich zelf of zijn huishouding laat werken, valt niet onder deze wet.

Tot nu toe heeft men alleen de arbeidstijden geregeld in fabrieken en werkplaatsen.

In de wet staat nu dat ook gerekend worden tot fabrieken of werkplaatsen: electriciteitsfabrieken met hare onderstations, voor zoover aldaar electrische energie wordt opgewekt, getransformeerd, verdeeld of bewaard.

Oppervlakkig gezien geeft deze definitie weinig bezwaren. Het is zonder meer duidelijk, dat de centrales, enz. beschouwd moeten worden als „fabrieken en werkplaatsen". Maar er zijn andere gevallen, welke niet zoo duidelijk zijn.

Hierbij moet in de eerste plaats gedacht worden aan groote ondernemingen, die om onafhankelijk te zijn van de centrales, haar eigen stroom opwekken. Dit kan gebeuren bij ziekenhuizen en groote bankinstellingen. Ziekenhuizen doen dit veelal omdat een storing in de levering van de centrale zeer slechte gevolgen kan hebben bij operaties of zware ziektegevallen en de bankinstellingen nemen soms wel een dynamo, omdat vele centrales aan kantoren een hooger tarief in rekening brengen aangezien daar vrijwel alleen stroom gebruikt wordt in tijden van spitsbelasting. Men wekt dan goedkooper zelf den stroom op. Bioscopen verkeeren in hetzelfde geval.

De wet spreekt ook van „getransformeerd". Het is duidelijk dat daarmee niet alleen de transformatoren worden bedoeld, maar eveneens de omvormers en gelijkrichterinstallaties.

De vraag is nu of bovengenoemde inrichtingen zijn op te vatten als electriciteitsfabrieken met hare onderstations, welke vraag nog niet is opgelost.

Letterlijk is een electriciteitsfabriek een fabriek waar electriciteit wordt gefabriceerd, maar deze definitie is op den duur niet vol te houden, want dan zou bijna elk huis wel een electriciteitsfabriek genoemd kunnen worden, want bijna overal is wel een electrische schel te vinden, waarvoor de stroom wordt opgewekt door eenige elementen. Ieder voelt wel, dat dit geen electriciteitsfabriek kan zijn.

Het lijkt mij het beste de grens te trekken bij de bedrijven, die voor anderen stroom opwekken, waaruit dan zou volgen, dat ziekenhuizen, banken, bioscopen met eigen dynamo vooralsnog niet onder de bepalingen der Arbeidswet, wat betreft tijdsduur van den arbeid zouden vallen.

Wat nu deze bepalingen zijn en welke arbeid voor jeugdige personen verboden zijn, zal de volgende maal worden besproken.

Digitized by Google

Electro-Wetenschap en -Techniek

Korte Verhandelingen en Critische Beschouwingen.

Hoogspannings ondergrond kabel.

ONDERGROND KABEL VOOR 100.000 VOLT. — SAAMGEPERSTE LUCHT ALS ISOLATIE. — VONKSPANNING IN KV. PER cM. = 20+25× DRUK IN ATM.

Het voorstel van TAYLOR om ter wille van de besparing aan kosten electrische arbeids-transmissie niet te doen geschieden door in de open lucht gespannen draden, doch door ondergrondsche kabels voor 100.000—150.000 Volt, werd door de vergadering van Electrical Engineers niet met symphatie ontvangen, integendeel!

In de discussie wees FLEMING op de noodzakelijkheid van het toepassen van kabels, indien de spoorwegen er toe overgaan om de lijnen te electrificeeren en op de mogelijkheid om gebruik te maken van de groote dielectrische vastheid van gecomprimeerde lucht.

Een geleider gehouden in het hart van een buis, welke gevuld is met lucht onder druk, heeft inderdaad een geringer neiging tot ontlading, maar FLEMING heeft er niet bij gezegd, hoe deze druk over leidinglengten van vele kilometers onderhouden moet worden, noch hoe de geleider in het hart van de buis (2" buis) moet gehouden worden bij horizontale leidingen.

Het voorstel is mooi voor een laboratorium-proef, doch mist den ernst van daadwerkelijke toepassing voor een hoogspannings-transmissie-lijn.

De toepassing van lucht onder eenige atmosferen druk voor isoleering in hoogspannings-voltmeters is al vrij oud en werd in 1909 door WATSON vermeld als middel om de zeer hooge spanning van 200.000 V. te meten. Voor dit doel werd een Voltmeter geïsoleerd met lucht onder 14 atm. druk.

De dielectrische vastheid van lucht onder 3 tot 15 atm. druk kan worden afgeleid uit de vergrooting der vonkspanning.

Deze bedraagt in kilovolt voor 1 inch bollen: 20 + 25 × druk in atmosfeer; in het geval van bovenvermelde voltmeter was de druk 14 atm., de vonkspanning dus 20 + 350 = 370.000 Volt voor 1 cM. bolafstand wat dus enorm veel meer is dan die bij gewonen druk.

Super-Centralen.

Ook in Engeland is dit de question brulante. Men voelt wel de voordeelen der centralisatie tot groote supercentralen, maar ziet op tegen de kapitaalsuitgave.

En niet geheel ten onrechte, want er is toch altijd het dreigende gevaar, dat er plots iets komt, dat beter, d.w.z. meer economisch is dan de stoomproductie, die toch op zijn zachts genomen voor circa 80 pct. een productie van lauw water is, dat uit den condensor nutteloos wegstroomt.

Nog een paar jaar geleden zou men ketels genomen hebben voor 10 resp. 15 atm. druk, nu gaan we naar 20 à 25, wellicht wat later tot 60.

Toen DE LAVAL in 1895 met zijn 80 atm. stoomketel kwam — genre DE SERPOLET — was de tijd nog niet rijp voor dergelijke excessen. Thans gaat men met een gerust geweten tot 60 atm., omdat inmiddels het ter beschikking staande materiaal zoo ontzettend veel beter geworden is, en dus niet meer aan een DE SERPOLET-dikwandige-buisketel zonder waterruimte en met zeer geringe stoomruimte behoeft te worden vastgehouden.

De gasturbine blijft een dreigement als mogelijkheid. In een gecombineerde conferentie van drie groote Engelsche vereenigingen werd een discussie gevoerd over de al of niet wenschelijkheid van beperking der openbare electriciteitsvoorziening tot die door supercentralen.

Door SIR VINCENT L. RAVEN werd gezegd, dat de prijs moest en kon dalen tot 2.5 cent per K.W. uur bij 0.9 K.G. kolen per K.W. uur.

Herhaaldelijk hebben wij er op gewezen, dat de huidige verstoking van kolen op een rooster onder den ketel vervangen kan en moet worden door een scheiding in eenerzijds ont- en vergassing der brandstof onder winnen der bijproducten, tot generatorgas en anderzijds in verbranding hiervan onder de ketels.

De gasstoking levert 95 pct. rendement aan warmte benevens alle secundaire voordeelen van: uiterst gemakkelijke en onmiddellijke regeling der hoeveelheid warmte; absolute afwezigheid van asch, sintels of slakken, roet of rook, enorme besparing aan bedienend personeel; geheel automotische instelling van brandstof-toevoer in verband met stoomverbruik.

Het deed ons daarom bijzonder aangenaam aan te lezen dat ALFRED DICKINSON zei: dat, naar zijn meening, in de naaste toekomst de stoomketel-stoking zou geschieden met generatorgas.

60000 kaars gloeilamp.

De bewondering, die wij allen gevoeld hebben voor de 30.000 kaars PHILIPS-lamp-demonstratie te Utrecht is er niet op verminderd, al is ze nu weer overtroffen door een 60.000 kaars lamp van de *General Electric.*

Deze 30 K.W.-lamp is 30 cM. in diameter bij 45 cM. hoogte. De Wolfram-draad is 2.5 mM. dik en 233 cM. lang in vier spiralen. Deze hoeveelheid draad zou voldoende zijn voor 55.000 gewone 25 kaars-lampen. Dertien stuks van deze lampen zijn geleverd aan een Motion picture studio in Schenectady.

Het licht van deze met gas gevulde lampen nadert het daglicht en is voor de spelenden minder hinderlijk dan het booglicht. Het vaak en lang blootgesteld zijn aan het directe felle licht van booglampen geeft voor de spelers het gevaar van oogziekten, deels door verblinding, door overprikkeling, deels door den rijkdom aan ultraviolette stralen die ophthalmia electrica veroorzaken. De lampen zijn voor 120 Volt 250 Ampère, de stroomkosten spelen natuurlijk absoluut geen rol vergeleken bij de andere kosten van film-opnamen.

De kinematografie is voor de electro-techniek een niet onbelangrijke aanwinst.

40.000 K.W. Parsons turbo-alternator.

De Commonwealth Edison Company van Chicago heeft in Engeland bij Parsons een 40.000 K.W. turbo-alternator besteld voor de nieuwe 500.000 K.W. centrale, zulks naar aanleiding der gunstige ervaring sedert 1912 opgedaan met een 25.000 K.W. Parsons turbo-alternator (de eerste van dat vermogen in 1912. — Ref.).

De stoomdruk zal 48.5 atmosfeer bedragen (550 lbs), het aantal minuutrevoluties 1800.

25.000 P.K. cilindermachine.

In dezen tijd van turbines is de belangstelling in en voor cilindermachines niet zoo groot meer, maar er zijn toch nog wel gevallen dat ze zich handhaven kunnen. Zulks is bijv. het geval voor de aandrijving van groote walsen van het omkeer-type, welke nog bezwaarlijk met electromotoren bediend kunnen worden.

De grootste machine voor dit doel is een 25.000 P.K., welke bestemd is voor het bewegen der walsen voor 30 D.N.P. balken. De machine is gegarandeerd voor vier bewegings-omkeeringen per minuut, wat wel een enorme prestatie is en zeer bijzondere eischen stelt aan de opstelling en het gestel zelf. De voetplaat weegt 105 ton!

Een dergelijke kolossus voor 140 minuutrevoluties is momenteel van geen belang voor de electrotechniek, maar het is daarom toch wel eens goed er iets van te zeggen met het oog op de toekomst.

Digitized by Google

Turbo-blaaswerktuigen.

Het is in de techniek een herhaaldelijk voorkomend verschijnsel, dat indien een of andere nieuwigheid geïntroduceerd wordt de behoudende partij geen poging nalaat om aan te toonen, dat het nieuwe niet kan of althans niets beter is. Toen het onmiskenbare succes der turbogeneratoren gevolgd werd door introductie van turbo-pompen en turbo-compressoren, heeft het waarlijk niet ontbroken aan „bewijzen", dat ze niet deugden.

Inmiddels is men doorgegaan met als gevolg dat het succes even zeker volgen zal als dat voor de turbo-generatoren, die er ook niet zonder strijd gekomen zijn.

In de *B.B.C. Mitteilungen* vinden we gegevens betreffende de B.B.C. turbo-compressoren, waarbij de eischen waaraan zulk een blaaswerktuig te voldoen heeft in geval van toepassing voor een hoogovenbedrijf zeer streng zijn.

De directe turbo-compressor heeft als concurrent de hoogoven-gasmotor-compressor en de electro-motor-compressor.

Om dezen laatsten is het vraagstuk van belang voor de electrotechniek en zooveel te meer daar meer en meer het stoombedrijf in het staalwerk vervangen wordt door een electro-bedrijf, waarbij de hoogovengas-motoren als primaire krachtsbron dienen. De hoogoven blaaswerktuigen moeten per minuut 700 à 1000 $M.^3$ lucht kunnen leveren onder 0.5 tot 1 atm. druk (al naar gelang de grootte van den oven), waarvoor een vermogen van 800 à 1500 P.K. noodig is.

Transport.

De overbelangrijke plaats, welke inwendig „transport" inneemt in een industrieele onderneming, begint meer en meer erkend te worden, omdat de hoeveelheden te verplaatsen grondstof, ruw- en halfmateriaal steeds grooter worden.

Met wat overdrijving kan men zeggen, dat een deskundig bezoeker aan de transportmiddelen en -methoden in een fabriek al dadelijk zien kan in welk stadium van moderniteit ze verkeert.

Ten onzent is het transport op riemen nog betrekkelijk zeldzaam, hoewel toch de voordeelen hiervan evident zijn. En onder de installaties van transport op riemen zijn die op stalen banden nog zeldzamer, al zijn er in Europa meer dan 1000 uitgevoerd.

De schudgoot, heel aardig van vinding, heeft voor kolen een zeer laag rendement door de enorme wrijving der kolen tegen de wanden; de eindlooze ketting met wagentjes heeft tot groot nadeel de enorme slijtage, den zeer duren aanleg, veel smeermateriaal en veel krachtverbruik.

Transport op een transportband heeft tot groot voordeel de continuïteit, den eenvoud en de groote economie, maar tot nadeel, dat het beperkt is tot horizontaal of flauw hellend transport, zoodat voor verticaal transport nog weer een aparte inrichting aanwezig moet zijn.

De vraag: welk materiaal is voor den band het beste bevonden, wordt niet voor elk materiaal op dezelfde wijze beantwoord. Transport van graan is heel iets anders dan dat van kolen, cokes, steen enz. De leeren riem van vroeger en de balata riem zijn aangevuld met den stalen band.

Deze kan gemaakt worden tot in breedten van 40 cm. en in lengten van 120 meter en dikten van 1 mm.

De bandverplaatsing geschiedt hetzij glijdend over hout, hetzij rollend over rollen.

Indien hiertoe geschikt hout genomen wordt, is de oppervlakte spoedig zoo glad, dat de wrijving met het gepolijste bandstaal gering is, wat blijkt uit de geringe slijtage.

De loopsnelheid is ongeveer 70 M./min.; doch kan wel tot 100 M. worden opgevoerd.

De koppeling der banden is een gewone overlapvernageling met verzonken koppen.

De lengteverandering van een staalband is gering — alleen die door verandering in temperatuur, zijnde rond een honderduizendste per graad.

De helling, waarmede transport nog mogelijk is, bedraagt 1 op 4 voor een gladde band, bij gebruik van periodieke dwarslatten kan tot 1 op 2.75 gegaan worden.

Faseverschuiving.

PSEUDO-CAPACITEIT CONDENSATOR. Cos $\varphi = 0.95$.

Door WALL is een methode uitgewerkt om het nadeel der fasenverschuiving met betrekking tot economisch rendement op te heffen of althans voor een deel te compenseeren door inschakeling van een soort accumulator, die dan werkt als een soort condensator met pseudocapaciteit. Gedurende een deel van de periode wordt de gegeven electrische energie omgezet in chemische en gedurende een ander deel deze weer teruggegeven als electrische energie.

Als voorbeeld geeft WALL twee looden platen, elk bedekt met Pb_3O_4, welke geplaatst zijn in verdund zwavelzuur en geschakeld worden in een wisselstroomleiding.

De platen worden dan beurtelings + en — en dus de Pb_3O_4 beurtelings gereduceerd en geoxydeerd tot een lager resp. hooger loodoxyde, resp. PbO en PbO_2.

Bij hooger temperatuur, zeg plm. 80°, gaat de reactie vlug en volledig.

Bij genomen proeven in deze richting bleek inderdaad de cos φ voor een 4 PK motor van 0,8 tot 0,95 gebracht te zijn door inschakeling van 2 cellen in iedere rotor fase.

De vragen zijn: hoeveel energie kost het om de zes cellen op 80° te houden en wat is het rendement van zoo'n cel en hoe lang het leven?

Deze vragen worden door den uitvinder WALL niet besproken in zijn toelichting bij zijn octrooi, doch zijn van groot belang voor de beoordeeling van de economische waarde daarvan.

Electrolytisch Zink.

De langzaamheid waarmede de electrolytische zinkgewinning in toepassing komt is meer toe te schrijven aan de behoudendheid der reeds eenmaal voor destillatie ingerichte bedrijven dan wel aan gebrek aan economie.

Naast de voordeelen van hygiënischen aard staan die van grooter zuiverheid van product en mogelijkheid van verwerking van arme en complexe ertsen.

Electrolytisch verkregen zink kan tot 99.95 pct. Zn gaan, wat van groot voordeel is voor sommige alliages (nikkel-messing e.d. Ref.).

Voor de electrolyse is de cathode een aluminiumplaat en de anode van mangaanperoxyd (MnO_2).

De directe commercieele voordeelen zijn niet te overzien zonder een zeer uitvoerigen staat van onkosten, maar vermeld mag nog worden, dat nu uit het erts 90 pct. van het daarin aanwezige zink gehaald wordt, tegen anders 75 pct.

Waterstroomsnelheidsmeter.

Volkomen in overeenstemming met wat REYAL vond bij de beproeving van een 1900 P.K. turbogenerator door de belasting van 40 Amp. onder 30.000 Volt op te nemen in een waterstroomweerstand, nl. niet-evenredigheid tusschen geleidingsvermogen en „doorsnede" van het water, is de methode van W. S. CLEVERDON om uit de afhankelijkheid van den weerstand, van de stroomsnelheid, deze laatste af te leiden.

CLEVERDON heeft opgemerkt, dat de weerstand van een hoeveelheid water, welke zich tusschen twee electroden bevindt, verandert met de doorstroomingssnelheid.

Bij desbetreffende proeven bleek, dat bij waters van verschillend geleidingsvermogen de correlatie van de weerstandsverandering en de snelheidsverandering vrijwel constant bleef, alzoo onafhankelijk was van de absolute waarde der geleiding.

Herhaling der proeven door anderen gaven echter zeer verschillende en willekeurige resultaten, wat o.i. meer is toe te schrijven aan de niet deskundige proefneming (in het hydraulica-laboratorium van het Imperial College van South Kensington). De beschrijving der aldaar uitgevoerde experimenten geeft nl. grond voor de meening, dat ze ondeskundig geleid zijn.

Op zichzelf genomen is er wel degelijk een logisch verband tusschen stroomgeleiding en waterstrooming, maar dan in een richting loodrecht op de stroombaan en niet parallel daarmede.

Digitized by Google

Materialen voor de Electrotechniek.

Samenstelling. — Bewerking. — Toepassing. — Resultaten.

Monel metaal.

Het heeft heel lang geduurd voor de voortreffelijke eigenschappen van dit alliage ten onzent bekend en dus gewaardeerd werden, maar nu het er eenmaal is gaat het snel.

Monel-metaal is een alliage van ongeveer 67 % nikkel en 28 % koper en 5 % andere bestanddeelen en ontstond door de volgende overweging van MONEL, den president der International Nickel Co.

Er is weinig nikkel-erts en wat er is, is nog bovendien nikkel-arm en de metallurgie is vrij lastig, omslachtig en kostbaar, vandaar de hooge prijs van nikkel-metaal.

Alleen het Sudbury-erts is nikkelrijk, maar dit bevat bovendien veel koper en nu is juist de scheiding van die twee metalen heel lastig uitvoerbaar. MONEL kreeg de gelukkige gedachte: als die scheiding zoo lastig is, laten we ze dan niet scheiden.

Het Sudbury-erts dat voorheen wegens het hooge kopergehalte voor den nikkel-fabrikant vrijwel waardeloos was, werd nu het uitgangspunt voor een alliage: nikkel-koper, in de verhouding zooals deze metalen in het erts voorkomen en terecht noemde MONEL dit alliage — dat bleek zeer goed te zijn — naar zich zelf.

We zullen straks over de eigenschappen en toepassingen van Monel-metaal, dat in het Engelsch al tot Monel is afgekort, schrijven.

In hoeverre het succes in Amerika evident is, kan worden afgeleid uit het feit, dat het noodzakelijk werd voor de productie en verwerking een nieuw werk te bouwen (in West-Virginia). De grootte hiervan kon worden afgeleid uit de hoeveelheid verwerkt materiaal in vorige jaren, en de vooruitzichten voor volgende jaren. Voor een nieuw smelt- en walswerk was noodig een kapitaal van 3 millioen dollar, ingeval gewerkt kon worden met natuurlijk gas (anders voor gasgeneratoren nog een 200.000 dollar meer) en indien electriciteit betrokken kon worden van buitenaf anders nog 750.000 dollar er bij voor een eigen centrale). Aan grond nam men 10 H.A. met uitbreidings mogelijkheid tot 35 H.A.

De keuze van plaats: Huntington, in West-Virginia, is natuurlijk voorafgegaan door een zeer grondige studie van arbeids-omstandigheden, brandstof, electriciteit, klimaat, levensvoorwaarden, grond, transportmogelijkheden, water, enz. enz., altemaal vraagstukken, die in een land, dat ruim tweemaal zoo groot is als heel Europa, nu niet zoo heel eenvoudig op te lossen zijn.

Opgemerkt moet worden, dat het erts in Canada verwerkt wordt tot wat in de metallurgie „matte" heet. Deze matte, een ruw concentratie product, in hoofdzaak bestaande uit een gesmolten mengsel van oxyden en sulfiden, komt in Huntington aan in den vorm van brokken van ± 25 K.G. gewicht. Ze worden verbrijzeld in een bek-breker tot stukken van ± 4 c.M. en dan in een kogelmolen vermalen tot een poeder. Dit poeder wordt eerst geroost en dan vermengd met houtskool en gegloeid geeft het alliage metaal, dat in vormen gegoten wordt en verwalst tot plaat, staaf enz. De breekmachine levert 45.000 K.G. in 8 uur, de roostovens zijn voor 12.500 K.G. per 24 uur, twee openhaard-reductie-ovens zijn ieder voor 17.000 K.G. per dag. Als brandstof dient het natuurlijk gas dat met een warmtewaarde van 10.800 Cal. per M.³ tegen voor 0.7 dollar cent de M.³ te krijgen is, benevens olie à 1.5 cent de liter!

Electrische stroom wordt gedeeltelijk zelf gemaakt voor 0.4 cent per K.W. uur met stoom van anders verloren ovengassen, of wel gekocht tegen 1.1 à 1.2 cent per K.W. uur!

(Men zij indachtig dat *in Amerika* een Amerikaansche cent *niet* 2.5 Holl. cent is, doch circa 1 cent).

De monel-gietelingen worden, als ze uit den vorm komen, eerst door en door gehamerd (4 stoomhamers en 5 gloeiovens) en daarna verwalst tot staaf, draad en plaat. Groote en vele walsen zijn hiervoor noodig. De gebouwen zijn grootendeels uitgevoerd in staalconstructie.

We gaven deze bijzonderheden van dit werk ten einde den lezer te overtuigen, dat het monel een buitengewoon belangrijk alliage is en een bijzondere plaats inneemt.

Het monel is niet alleen als plaat en staaf (en draad) toepasbaar, doch ook voor gietwerk.

In de eerste plaats mag dan genoemd worden de groote ongevoeligheid voor hooger temperatuur voor wat betreft de vastheid.

Sedert de meer algemeene toepassing van oververhitten stoom is er meer aandacht geschonken aan de verandering der vastheids-eigenschappen van metalen en alliages bij verhoogde temperaturen en zoo is gebleken, dat er soms een achteruitgang tot op de helft der vastheid bij de gewone temperatuur is indien het proefstuk beproefd wordt bij 300 à 400°.

Nu zijn deze temperaturen tegenwoordig heel gewoon en is het dus van het grootste belang om een alliage te hebben, dat bij *deze* temperaturen nog sterk genoeg is.

Gietstaal zakt van bijv. 65 K.G. bij 15° tot 40 bij 500°.

Gietijzer is bij 300° nog niet veel minder sterk dan bij 150°, maar bijv. brons is bij 300° tot de helft gedaald, bij 400° tot een kwart der vastheid bij 15°. Koper neemt ook zeer snel af in vastheid. Mangaan-koper (12 % Mn) is echter bij 350° nog even sterk als bij 15°.

Het monel-metaal kenmerkt zich ook door behoud van vastheid, deze is bijv. voor gewalst metaal als volgt:

	15°	320°	410°	500°	700°
vastheid in K.G./mm²	65	60	54	46	16
elast. grens „	33	27	25	24	12
breukrek in %	51	48	49	45	27

of volgens andere opgave:

	20°	150°	316°	400°	500°
vastheid in K.G./mm²	74	69	64	61	39
elast. grens „	55	41	41	30	19
breukrek in %	31	30	33	28	28

In gegoten toestand is de vastheid ongeveer 45 K.G. met 30 % breukrek en die waarde blijft grootendeels behouden bij 350 %.

Uit een constructief oogpunt beschouwd is het van belang, dat Monel een groote schokweerstand bezit.

Het smeltpunt ligt bij ongeveer 1350°, het is goed gietbaar, maar niet *gemakkelijk* te gieten, d.w.z. het vereischt veel kennis en ervaring om zuivere gietstukken te maken. [1])

Smeden en walsen gaat ook goed mits met zorg uitgevoerd en bij 900 à 1100 graden.

De hardheid is 167 Brinell, de warmte uitz. coeff. is 14×10^{-6}. De electrische weerstand van Monel-metaal is 0.5, de temp. coeff. 0.002, het is merkbaar magnetisch (tot 300°).

De bestendigheid tegen chemische invloeden is ook van belang.

Als materiaal voor reostaten is het wellicht zeer goed bruikbaar; Monel-draad is zeer dun te trekken.

[1]) Ten onzent maken DIKKERS & Co., te Hengelo gietwerk van Monel-metaal; hoofdagent voor Nederland voor Monel-metaal is de firma GERARD DE BRUIJN, te Rotterdam.

Digitized by Google

Electriciteits-Kroniek.

Personalia. — Officiëele en Plaatselijke Berichten.

Noord-Holland.

In de te Amsterdam gehouden vergadering der afdeeling Noord-Holland van de vereeniging van Nederlandsche gemeenten, kwam in behandeling de brief van den Minister van Waterstaat aan een groot aantal gemeentebesturen inzake de contracten van de gemeenten met het P.E.N. De Minister wenscht daarin een bespreking met de gemeentebesturen, door middel van de Vereeniging van Nederlandsche Gemeenten of op andere wijze, en met Gedeputeerde Staten, ten einde tot minnelijke oplossing betreffende verhooging van tarieven te geraken.

Het bestuur deelde mede, dat naar hem ter oore is gekomen, de exploitatie-uitkomsten van het P.E.N. over 1922 vermoedelijk belangrijk gunstiger zullen zijn dan die over 1921. Genoemd wordt een verlies van ongeveer *f* 300.000. Over 1921 was dat enkele tonnen hooger. Hierbij moet verder in aanmerking worden genomen, dat de provincie aan het P.E.N. zelfs nog rente à 6 pct. berekent over ongeveer 3½ millioen gulden verliezen vóór 1922, dat is dus *f* 210.000. Komt deze post te vervallen, waarvoor alles te zeggen is, dan blijft naar 1922 gezien nog *f* 90.000 over. Niet alle gemeenten betalen nog de 50 pct. verhooging voor de maximale belasting. Het is een zedelijke plicht van die gemeenten tegenover de andere gemeenten om dat voortaan wel te doen. Dan wordt het bedrag van *f* 90.000 nog weder aanmerkelijk verminderd.

Verder heeft de Staatscommissie voor de electriciteitsvoorziening bekend gemaakt, dat een grondige herziening in bewerking is van de rijksconcessies, in dezen zin, dat de verplichte afschrijvingspercentages verlaagd zullen worden. Volgens de bedrijfsbegrooting voor 1923 moet het P.E.N. *f* 400.000 meer afschrijven dan de aflossing bedraagt welke de provincie heeft te doen op de ten behoeve van het P.E.N. gesloten leeningen. Deze op de bedrijfsbegrooting voorkomende uitgaafpost zal dientengevolge vermoedelijk belangrijk verlaagd kunnen worden. Zoo gezien zal het P.E.N. voortaan met sluitende exploitatierekeningen kunnen werken en laat het zich aanzien dat met betaling van 50 pct. verhooging wegens de maximale belasting door alle gemeenten kan worden volstaan.

Het bestuur stelde daarom voor voorshands een afwachtende houding aan te nemen totdat de exploitatie-uitkomsten van het P.E.N. over 1922 bekend zullen zijn en aan de gemeenten te adviseeren in dien zin aan den Minister te berichten. De vergadering ging met algemeene stemmen met dit bestuursvoorstel mede.

Aangenomen werd een bestuursvoorstel om uit de middelen van de afdeeling over elk der jaren 1922 en 1923 aan de vaste commissie voor electriciteitszaken *f* 100 toe te staan en het verder benoodigde bedrag naar verhouding van het zielental over de gemeenten, die stroom betrekken of zullen betrekken van het P.E.N., om te slaan.

Baarle-Nassau.

De inwoners van deze tweeling-gemeente kijken met belangstelling uit naar het nieuwe licht, dat ze van de P.N.E.M. krijgen zullen ter vervanging van het oorlogsnoodlicht.

Den Bosch.

In een Raadszitting deelde de burgemeester mede, dat het aantal aansluitingen bij het electriciteitsbedrijf, in 1921 841 zijnde, in 1922 tot 1445 was toegenomen en de afname, die in 1921 -.113.450 K.W.-uur was, klom daardoor in 1922 tot 1.692.860 K.W.-uur.

Bussum.

Met 1 Januari 1923 zijn de electriciteitsprijzen verlaagd, tot in de sperуren 29 cent en buiten de sperуren 11 cent. Het verbruik via muntmeters is met 1 cent per K.W.U. verlaagd en gebracht op 34 cent per K.W.U.

Gorsel.

De Prov. Geld. Electriciteits-Maatschappij heeft zich bereid verklaard het gemeentelijk electrisch bedrijf over te nemen.

Helder.

B. en W. hebben voorgesteld het tarief voor electriciteit voor verlichting te wijzigen als volgt:

Electriciteit voor licht, verbruikt in de sperуren, *f* 0.40 per K.W.U.

Electriciteit voor licht, verbruikt buiten de sperуren *f* 0.20 per K.W.U.

Welke uren vallen onder de sperуren, is reeds vastgesteld bij besluit van 21 November 1922. Volledigheidshalve deelen B. en W. hier nog bij mede, dat het bij gebruik van krachtwerktuigen verplichting is om een dubbel tarief-meter in huur te nemen.

Kruisland.

De electrische verlichting voldoet zeer goed en alles marcheert opperbest. Jammer, dat de prijs (60 ct. per K.W.U.) niet lager is.

Meppel.

De ontvangsten van het electr.-bedrijf zijn geraamd op *f* 15,967.25.

Mierlo.

Wegens den goeden gang van het G.E.B. is besloten de tarieven van electriciteit te verlagen en wel voor licht van 35 op 30 cent en voor kracht of voor beiden tezamen van 25 op 20 cent per K.W.U.

Oldemarkt.

De burgemeester deed in een Raadsvergadering mededeelingen omtrent den stand der voorbereidende werkzaamheden om te komen tot aansluiting bij de IJsselcentrale. Er is in het dorp onvoldoende belangstelling. Het aantal K.W.U. afname garantie is totaal onvoldoende. Spr. zal niet adviseeren tot aansluiting, zoolang niet de zekerheid van de zijde der ingezetenen wordt gegeven, dat het nieuwe bedrijf althans niet wederom een nadeelig slot zal geven. Over het voorstel om te onderzoeken in hoever de buitendorpen ook van aansluiting zouden kunnen profiteeren staakten de stemmen.

Termunten.

In een Raadsvergadering kwam de stroomtariefkwestie ter sprake. Afnemers van electriciteit voor dorschen wezen in een adres er op, dat voor stroomafname voor kracht werd berekend 17 cent per K.W.U., terwijl de Raad indertijd een tarief voorstelde naar 12 cent per K.W.U. Zij achten zich van alle garantie ontslagen, wanneer de Raad een hooger cijfer dan 12 aanneemt. De voorzitter merkte op, dat niet blijkt, dat een tarief voor dorschen naar 12 cent per K.W.U. is vastgesteld.

Besloten werd voor krachtafname een garantie te vragen voor de dorpen van 20 K.W. en voor Baanstrum, Buinen AE en Lesterhuis van 25 K.W. per H.A. bouw- en groenland, berekend naar 15 cent per K.W.U. en boven resp. 20 en 25 K.W.U., naar 12 cent per K.W.U.

De laatst vastgestelde garantie voor licht blijft gehandhaafd, nl. voor een installatie met één lichtpunt 22 K.W., voor 2 tot en met 3 40 K.W., voor 4 tot en met 6 55 K.W., voor 7 tot en met 9 70 K.W. en voor 10 en meer 80 K.W.

Het voorstel der commissie voor electriciteitsvoorziening om de garantie voor kracht met 1 Mei te doen ingaan werd verworpen.

Schermerhorn.

De Raad besloot, gezien de gunstige resultaten van het bedrijf over het afgeloopen jaar, om aan alle verbruikers over 1922 2½ cent per K.W.U. te restitueeren tot het aantal K.W.U. van de garantie vanaf klasse III en boven dat aantal voor *alle* klassen 4 cent per K.W.U. Voor motoren en verbruiksartikelen zou de restitutie 2 cent per verbruikte K.W.U. kunnen beloopen en voor gebouwen 2½ cent per verbruikte K.W.U.

Zooals bekend is kan het P.E.N. met de gecontracteerde tarieven niet bestaan en is door de Commissie van de Staten met de afdeeling Noord-Holland van Nederlandsche Gemeenten indertijd een tarief ontworpen, hetwelk gebaseerd is op *f* 140 per maximale belasting tegen een kolenprijs van *f* 20 en een stroomprijs van *f* 0.05 per K.W.U. De gemeente Schermerhorn heeft in 1917 een contract afgesloten met de K.E.M. tegen *f* 80 per maximale belasting en *f* 0.024375 per K.W.U. plus transformatieverliezen.

Naar aanleiding van een schrijven van den Minister van Waterstaat en van het P.E.N. werd echter besloten voor 1923 de tarieven te aanvaarden, zooals die zijn neergelegd in het rapport van de Staten-Commissie en de Nederlandsche Gemeenten, wat het bedrijf voor het jaar 1923 op een extra uitgaaf zal komen te staan van plm. *f* 700, hetgeen mogelijk is, daar het bedrijf alhier zeer rendabel is en de tarieven ook niet verhoogd behoeven te worden.

Van Ged. Staten is goedkeuring ingekomen om het transformatorgebouw aan het P.E.N. over te doen.

Schiermonnikoog.

Bij den Raad zijn voorstellen ingediend tot oprichting van een electrische centrale op het eiland. In een vergadering van ingezetenen was men unaniem voor aansluiting, zoodat de oprichting verzekerd is. Tot nu toe moest men het nog altijd met petroleum stellen.

Sittard.

De begrooting van het electr.-bedrijf werd goedgekeurd op een bedrag van *f* 116.510.

Zandvoort.

In een vergadering der Zandvoortsche Handels-Vereeniging werd de opmerking gemaakt dat de omschrijving en toelichting der nieuwe tarieven der P.E.N. niet duidelijk genoeg is voor leeken-begrip.

Digitized by Google

Radio-Rubriek.

Draadlooze Ontvangst met het Lichtnet als Antenne.

Hoewel het vraagstuk om draadlooze signalen, in het bijzonder draadlooze telefonische gesprekken onafhankelijk van een daartoe speciaal gebouwd luchtnet op te vangen, dateert uit den tijd dat de draadlooze in haar kinderschoenen was, werd een bevredigende oplossing eerst gegeven door de raam-ontvangst, waarbij, zooals bekend, een uit draadwindingen samengesteld raam in een bepaalde richting tot de te ontvangen golven wordt geplaatst en waarbij de ontvangen zeer zwakke golven door versterkers op een waarneembare sterkte kunnen worden gebracht. De ontwikkeling van de versterkers heeft dan ook zeer veel bijgedragen om aan de raam-ontvangst de algemeene toepassing te geven, zoodat meer en meer het luchtnet verdrongen wordt. Weliswaar biedt het luchtnet boven een raamantenne, bij de ontvangst van draadlooze telefonische gesprekken vele voordeelen, echter voor telegrafische signalen heeft de raamantenne bewezen uitstekend te voldoen. Aangezien door meervoudige versterking zelfs de zwakste golven waarneembaar gemaakt kunnen worden, is zelfs de opstelling van een raam-antenne in vele gevallen overbodig en kan men als antenne bijv. de gas- of waterleidingpijpen gebruiken. De proeven van DUCRETET en ROGER te Parijs hebben bewezen dat de bevestiging van een ontvanger voor draadlooze telegrafie of telefonie aan een waterleiding- of gaspijp een voldoende ontvangst waarborgen van de seinen en omroep (concert) van den Eifeltoren en gelijkwaardige zendstations in en in de omgeving van Parijs. Door de aarding van genoemd pijpstelsel is de energie, die den ontvanger bereikt uit den aard der zaak klein en ligt het voor de hand in plaats van genoemde pijpleiding bijv. het lichtnet als antenne te gebruiken.

Het bezwaar hiervan echter is duidelijk daar er voor gezorgd moet worden dat de sterkstroom van het lichtnet niet op een of andere wijze de ontvangketens voor de draadlooze signalen beïnvloedt.

Wil men aldus het lichtnet als antenne gebruiken dan moet het ontvangtoestel over een zeefketen gekoppeld worden met het lichtnet, welke zeefketen de hoogfrequente golven door laat en de sterkstroom blokkeert.

Deze zeefketen, ook wel „filter" genaamd, heeft de *Dubilier Condensor Co.* in een handig doosje, voorzien van bajonet of schroeffitting van de gebruikelijke maat en norm als die van de gloeilampen, ingebouwd en is het voldoende deze filter, die den naam van „Ducou" gekregen heeft in een lamphouder te plaatsen en de draadlooze ontvanger er mede te verbinden. Het gebruik van een stopcontact inplaats van de lampfitting is eveneens mogelijk en in vele gevallen te verkiezen.

De „Ducou" gebruikt geen stroom, veroorzaakt geen bijgeluiden, is volkomen betrouwbaar en gevaarloos en beïnvloedt het lichtnet op geenerlei wijze en is tevens bruikbaar zoowel voor kristal-ontvangers als voor thermionische toestellen.

Behalve voor de draadlooze telegrafie en telefonie is het boven vermelde toestel van belang bij de z.g. hoogfrequente lijn telegrafie en telefonie en den z.g. draadloozen omroep langs lijnen, waarbij een lijn, kabel of lichtnet als drager voor de hoofdfrequente golven wordt gebruikt inplaats van de golven door den ether te zenden zooals bij de draadlooze het geval is. EDW. VOSMAER.

Draadlooze langs Draden.

In de jaren dat de MAXWELL-theorie in opkomst was en poogde zich populair te maken in de technische wereld, werd geleerd, dat de gespannen geleider eigenlijk maar bijzaak was voor de stroomgeleiding en het dielectrische veld daaromheen de hoofdzaak. De geleider was een noodzakelijk kwaad — noodzakelijk voor het richten; kwaad, omdat er door de geboden weerstand nuttige energie verloren ging.

Met de radio-techniek werd die draadgeleiding afgeschaft en kregen we de transmissie door de vrije ruimte, dus ongericht.

Nu komen we met de radio tot een MAXWELL'sche transmissie terug, nl. een gespannen draad als middel tot richting van de radio-seinen, maar in zooverre is er nog verschil, dat nu stroomdoorloopen draden het richtmiddel zijn.

De *American General Electric Company* is er in geslaagd spreekstroom over te brengen langs een 70.000 Volt-lijn en over 40 K.M. afstands. Daar deze „draagstroom" (carrier current) een golflengte van 15000 meter heeft is er geen storing door de vrije ruimte-strooiïng's geluiden. Een 500 Watt-toestel kan de communicatie onderhouden voor een afstand van pl. m. 125 K.M.

De *General Electric* zijn bezig aan een 250 Watt-toestel voor 400 K.M.!

Deze „wired wireless", die we gebonden of gerichte radio-transmissie noemen kunnen, brengt weer een niewe fase in de radio techniek die toch nog als eenige grief had van niet gericht te zijn.

Geluidstrooiers.

Voor hen die meenen dat hun stem is als eene in de woestijn is de broadcasting een uitkomst.

In Amerika zijn op het oogenblik 500 „broadcasting"-stations en „listening in" is daar een rage geworden, vandaar de taxatie op 2 millioen voor het aantal radio-toestellen, zoodat er altijd wel hoorders en luisteraars zijn.

Zooals alles daar, is de ontwikkeling zoo snel gegaan, dat de hieruit volgende bezwaren niet konden uitblijven. Een dezer is het feit, dat ieder station zijn eigen seinen zendt zonder zich in het minst om de andere 499 te bekommeren, waardoor veel ongerief veroorzaakt wordt.

Profiteerende van deze les heeft men in Engeland het aantal stations zeer beperkt in aantal en voorschriften gegeven voor de werkingswijze. Vergunning voor het zenden en opvangen van muziek en voordrachten wordt door den Postmaster-Generaal alleen onder bepaalde voorwaarden verleend. In Engeland zijn momenteel 8 van die „strooi"-stations die dus eigenlijk van den nood een deugd gemaakt hebben, in zooverre, dat ze van de niet of moeilijk richtbaarheid der radio-seinen dan maar profiteeren door een groot aantal „aangesloten" opvang-stations. Van het Metropolitan-Vickers Electrical Co. station geven we een paar gegevens.

Een motor krijgt onder 440 Volt (50 p. 3 f.) stroom van uit een centrale en drijft een inductie-motor een hoogspannings-generator en een bekrachtiger. De generator is voor 2.5 K.W. en 5000 Volt gelijkstroom en maakt 1500 rev./min.

Een filter in de leiding zorgt voor opname der commutator „rimpels". De zender is van het MULLARD 0—500 type, en heeft voor den gloeidraad-stroom een batterij voor 30 Volt noodig; de ontvangst is voor een straal van 16 K.M. berekend.

Het zendstation zendt muziek van diverse instrumenten of voordrachten, eventueel ook krantennieuws, en in het land der „nurseries" ook kinderversjes! (waar gaat dat op den duur voor onze kinderen heen?).

Dit station te Manchester is beperkt tot een vermogen van 1500 Watt-zending; met versterkers kan de werkzame straal vergroot worden van 75—150 K.M., en met speciale toestellen tot zelfs 300 K.M.!

Dit wil dus eigenlijk zeggen, dat we in ons land slechts één strooistation noodig zouden hebben, bijv. in Utrecht opgesteld!

Tot een afstand van 75 K.M. gaat de opname en weergave nog wel met luidsprekende telefonen, maar gelukkig voor wie nog wat gevoelig zijn voor de onwelluidende bij-geluiden en liever de moeite doen van naar de muziek toe te gaan inplaats van deze thuis bezorgd te krijgen, zal de toepassing ten onzent nog wel wat duren en zullen de huizen en gebouwen voorzien van artennes nog wel tot de uitzonderingen blijven behooren.

In ieder geval wijst een en ander er wel op dat de telefonie tegenwoordig voor een deel tot den sterkstroom behoort.

Digitized by Google

Vereenigingen en Vergaderingen.

Berichten en Verslagen.

Electrotechnische Vereeniging.

HOOGSPANNINGS VOLT-METER.

Dr. H. PALM, van de firma HARTMANN & BRAUN te Frankfort a/M., heeft voor de Electrotechnische Vereeniging te Delft op 8 dezer in het Natuurkundig en Electrotechnisch Laboratorium der T. H. in het Duitsch een voordracht gehouden over „Neuere Messtechnik".

Op uitnoodiging van het bestuur van bovengenoemde vereeniging hadden wij het voorrecht deze zeer belangrijke mededeelingen te hooren.

Waar de practische zijde van de extra hoogspanningstechniek al heel lang vrijwel af is, was de theoretische zijde, o.a. de meting, nog ten achteren, hoewel toch „weten" in de eerste plaats rust op „meten".

Dr. PALM begon te spreken over den absoluten voltmeter voor 100—250 K.V. en ontwikkelde de werkingswijze en daarna de uitvoeringswijze op buitengewoon heldere, systematische en vloeiende wijze.

Het principe van dezen absoluten voltmeter is dat van THOMSON, t.w. de electrostatische aantrekking van een beweegbare plaat door een vaste, waarbij door een breede schemring om de eerstgenoemde heen, gezorgd wordt voor een homogeen electrisch veld tusschen beide platen.

In bovenbedoelden voltmeter zijn, op een om een verticale axis draaibaar balansjuk, twee attractie-stellen aangebracht, welke elkaars werking ondersteunen. De tegenwerkende kracht wordt verkregen door aan de resp. uiteinden van genoemd juk gelijkstroomspoelen aan te brengen, welke coaxiaal bewegen in vaste gelijkstroomspoelen. Alle spoelen in serie geschakeld en elkaars werking ondersteunend.

De stroombaan voor de spoelen doorloopt een ampère-meter en een paar regel-reostaten en is afkomstig van eenige accumulatoren.

Bij de ijking van het instrument wordt de electrostatische aantrekking vervangen door gewichten; men krijgt dan diverse amperages uitgedrukt in grammen resp. dynes.

Waar de formule voor de electrostatische attractie de voltage in dynes geeft, is op deze wijze bereikt, dat de voltage direct afleesbaar is in K.V. door de aanwijzing van den ampère-meter.

De beide attractie-schijven kunnen parallel of in serie geschakeld worden en door de symmetrisch dubbele opstelling kan ook van ongelijk verdeelde voltages het verschil gemeten worden.

Bij de practische uitvoering van den meter zijn tal van hoogst interessante details besproken.

De beweegbare attractieschijven zijn plm. 30 mm. in diam.; de afstand tot de vaste platen is 18 mm. Daar de methode een nulmethode is door evenwicht, is de verplaatsing slechts uiterst gering, in de orde van 0,1 mm., wat van belang is, omdat de diëlectriciteitsconstante niet veranderen mag.

Een zóó kleine poolafstand van 18 mm. voor zóó groot spanningsverschil, is alleen mogelijk door toepassing van een ander medium dan lucht van 1 atm. en wel door toepassing van het bekende effect van drukverhooging op doorslagspanning. (In 1909 door WATSON voor een 200.000 Volt voltmeter toegepast. WATSON vond tusschen drukken van 3 en 15 atm. een vergrooting der doorslagspanning van 25 K.V. per atmosfeer bij bolelectroden van 25 mm. diam. — Ref.)

Ook Dr. PALM had voor een zeker gebied evenredigheid gevonden tusschen druk en toename van doorslagspanning.

Het geheele toestel is dus opgesteld in een omhulling, welke een druk van 12 atm. toestaat. Als medium werd stikstof genomen, ten einde geen gevaar te hebben voor eventueele oxydatie. (Koolzuur geeft bij eventueelen doorslag aanleiding tot een depôt van koolstof.)

Het groote voordeel van de toepassing van stikstof voor dit doel is behalve de chemische inertheid ook het feit, dat de doorslagweerstand, na plaats gevonden hebbenden doorslag, steeds grooter wordt (volkomen in overeenstemming hiermede vonden wij in 1900 hetzelfde verschijnsel bij ozon. — Ref.).

Verder ook dat stikstof onder druk courant in den handel verkrijgbaar is in de bekende cilinders en niet het minst, dat stikstof, voor wat betreft zijn dielectrische constante, zeer uitvoerig onderzocht is.

Interessant is de toepassing van schermvelden in de holle porcelein isolatoren, waar deze als doorvoer-isolatoren met het metalen meterhuis in contact komen en voorts ook de diverse dichtingen en dempingen. De evenwichtsstand wordt bepaald door het samenvallen van de spiegelbeelden van één vasten spiegel en één bevestigd op het balansjuk.

Dr. PALM gaf eigenlijk een continue stroom van interessante details: de demping der eigentrillingen van den lossen spiegel, het compenseeren der mogelijke magnetische storingen door astatische magneetvelden, het buiten houden van electrische invloeden door opsluiting in metalen omhulsels; de meting der diverse hefboomsafmetingen: de vervanging van een as door de bekende bladveerenconstructie, de aflezing en manipulaties op afstand en vooral ook de bespreking der mogelijke fouten, welke ieder de revue passeerden, en in het allerongunstigste geval van sommatie tot een fout van 0,35 pct. zouden kunnen aanleiding geven.

Nu komt het er weliswaar voor de practijk bij spanningen van 100 à 250 K.V. op een paar percent meer of minder wel niet aan, maar voor de theorie is het toch juist van zeer groot belang ook die spanningen precies te kunnen meten, omdat er nog zoo weinig bekend is in hoeverre onze gewone bekende wetten (lees: regels) nog geldend blijven voor dergelijke excessive waarden van spanning.

Van de gelegenheid om het merkwaardige instrument te bewonderen werd door ons dankbaar gebruik gemaakt.

Na de pauze gaf Dr. PALM nog een korte bespreking van een fasenmeter, in vier quadranten metend en welker toepassing speciaal in Duitschland van zoo groot belang is door de hier zoo veelvuldig voorkomende koppeling van centralen.

Tot slot gaf Dr. PALM een mededeeling betreffende een multicellulairen statischen voltmeter voor lage spanning.

Als groot voordeel van dezen overigens zeer eenvoudigen meter moet genoemd worden de proportionale schaalverdeeling over bijna het geheele meetgebied.

Het beginsel komt overeen met dat van den bekenden quadrantelectrometer van KELVIN, maar het aangetrokken beweeglijke deel is nu niet van den bekenden 8-vorm, doch is een draad, resp. een aantal draden, welke ingetrokken worden door vaste platen van zeer bizonderen vorm, nl. met een hyperbolischen spiraal als omtrek, waardoor van de draden een grooter lengtestuk in het veld komt.

Een en ander werd met groote belangstelling door de vele aanwezigen aangehoord.

Berichten.

Sterkstroom verschijnt Woensdags om de 14 dagen.

*

Wij zullen gaarne in Sterkstroom verslag geven van alle vergaderingen, waarin onderwerpen behandeld worden betreffende de electrotechniek of die daarmede verband houden.

Teneinde op dit punt zoo volledig mogelijk te kunnen zijn zullen wij het zeer op prijs stellen te worden uitgenoodigd tot vergaderingen, waarin dergelijke onderwerpen worden besproken.

Voor zoover zulke vergaderingen niet openbaar of niet voor de pers toegankelijk mochten zijn, houden wij ons gaarne aanbevolen voor toezending van een objectief verslag vanwege het betrokken Bestuur.

*

Men wordt verzocht alle correspondentie betreffende redactie en administratie van Sterkstroom, zoomede artikelen en berichten, te adresseeren aan het Bureau van Sterkstroom, Amalia van Solmsstraat 2—4, Den Haag, zonder bijvoeging van persoonsnamen. Tel. Bezuidenhout 1620; na 6 u. Scheveningen 2698.

Digitized by Google

Sterkstroom-Literatuur.

Overzicht van Belangrijke Artikelen over Electriciteit in de Nederlandsche en Buitenlandsche Vakpers.

Over Lichtreclame.

Waar van lichtreclame ook hier te lande hoe langer hoe meer gebruik wordt gemaakt, veelvuldig echter zonder dat de belanghebbende zich rekenschap geeft van de voorwaarden waaraan een doeltreffende reclame moet voldoen, worden hieronder eenige hoofdpunten aangestipt.

Wat betreft het motief der lichtreclame moet worden opgemerkt, dat aan een *afbeelding* de voorkeur is te schenken boven *schriftelijke* mededeelingen, omdat een beeld tenslotte meer opvalt en zich ten tweede sterker in de herinnering van den voorbijganger blijft verwerken. Een *omlijsting* van het beeld verhoogt de werking.

Van tijd tot tijd moet verandering in het beeld gebracht worden omdat op den duur dezelfde afbeelding een afstompende uitwerking op het publiek heeft.

De beelden moeten van een eenvoudige samenstelling zijn, te veel details maken slechts den indruk van lichtvlekken en kosten ook te veel inspanning om veel opgenomen te worden.

Vaak kunnen een paar hoofdlijnen voldoende zijn, daar de rest van het beeld door de fantasie van den beschouwer zal worden aangevuld. Ook de hoogte waarop het beeld wordt aangebracht is van veel belang.

Voorts moet bedacht worden dat een lichtende lijn op het oog een breederen indruk maakt dan hij werkelijk is.

De impressie van de verlichte lijnen op het oog is verder afhankelijk van den afstand van den waarnemer en de lichtsterkte.

Wat betreft deze laatste moet gezorgd worden dat die niet verblindend wordt, daar anders het oog zich onwillekeurig of bewust van de reclame afwendt.

Gelet moet worden op den achtergrond van de reclame-verlichting, daar bij toenemende helderheid van den achtergrond de doorsneden der lichtvlekken sterk afnemen en deze tenslotte in het geheel niet meer opvallen.

De verschillende lettertypen zijn niet alle even gemakkelijk te lezen: zoo is b.v. de relatieve leesbaarheid van A: 1,30; B: 0,85; C: 1,07; D: 1,03; E: 1,00; F: 1,04.

Wat aangaat de opstelling der lampen moeten deze als regel 7,5 tot 9 c.M. uit elkander staan om op den waarnemer den indruk van een ononderbroken lijn te maken.

Om op 300 M. afstand nog een goed beeld te krijgen mogen bij aanwending van 75 NK lampen deze niet verder dan 40 c.M. uit elkander staan. In dit geval is echter bij 90 M. afstand geen gesloten lijn meer waar te nemen.

Het te gebruiken lampentype hangt van de verlichting van den achtergrond af, terwijl bij halfwatt lampen steeds een beschermkap tegen regen moet worden aangebracht.

Het is een feit, dat gekleurde lichtreclames meer uitwerking hebben dan ongekleurde.

Een bewegend beeld trekt veel meer de aandacht dan een stilstaand.

De mooiste bewegende beelden zijn zulke waarbij de beweging een geheel natuurlijke is, bijvoorbeeld een wapperende vlag, een draaiend wiel e.d. — maar deze beelden zijn moeilijk levenswaar te construeeren. Vooral moet worden toegezien dat de overgang van de eene beweging in de andere gelijkmatig is.

Bij een kunstmatige beweging van het beeld, welke verkregen wordt door het ontsteken en dooven der lampen, doet men goed dit langzaam te laten geschieden, omdat dan ook voor waarnemers op grooteren afstand de beweging natuurlijker is.

Daar reclameborden met onbeschermde lampen op 90 M. afstand geen enkelvoudigen indruk meer teweegbrengen is men op korte afstanden aangewezen op beelden uit doorschijnend glas, waarvan de helderheid natuurlijk geringer is.

De lampenafstand moet daarbij natuurlijk geringer zijn.

Men moet er vooral acht op geven, dat de wand achter de lampen wit moet zijn om lichtverlies tegen te gaan, terwijl de toestellen vooral gemakkelijk gereinigd moeten kunnen worden. Een groote moeilijkheid levert de lichtreclame overdag op, daar zij dan buiten werking is en den gevel van het gebouw kan ontsieren. Het is de taak der architecten, daarvoor een geschikte oplossing te vinden.

Transact. Ill. Eng. Soc. 1922, blz. 216.

10 Jaren der Electrotechniek.

L. Kallir geeft een aardig overzicht van de electrotechniek tusschen 1913 en 1923.

In Europa is de 50 per. 3 fasenstoom voor grootaanleg de gebruikelijke. Gedachten aan hoogspanningsgelijkstroom, zelfs al komen die van Dobrowolski, blijven nog gedachten; de wisselstroom met zijn bezwaren: wattlooze stroomen, ladingsverschijnselen, indrctief spanningsverlies, is ten spijt van alles nog in eere gebleven.

Een lijnspanning van 220.000 Volt is gebleken mogelijk te zijn; een afstand van 300 K.M. is dan zoowat de grens en 75.000 K.W. kan dan over 120 mm². koper overgebracht worden. (In Californië is 400 K.M. de grootste transmissieafstand.)

De porceleinisolatorenfabrieken bereiden zich voor op 1 millioen volt.

Van veel ernstiger aard dan de technische moeilijkheden zijn de rechterlijke moeilijkheden; we hebben meer vat op de natuurwetten dan op soms 50 jaar oude juridische wetten, bepalingen en opvattingen.

Toch loopen de 110.000 Volt leidingen midden door steden heen als vrije luchtlijnen met spanwijdten van 200—250 meter.

De koper- of aluminium-kabels met staaldraadkern hebben goed voldaan. Van een vervangen der stalen raamwerkmasten door die van beton is slechts hier en daar sprake, hoewel ze ongetwijfeld voordeelen bieden.

Bij de isolatoren is nog de vraag, of er een goede oplossing zal gevonden worden voor een verkitting van steun en porcelein, dan wel dat van deze verkitting maar geheel moet worden afgezien als ander uiterste.

Van veel beteekenis is bij den modernen bouw van isolatoren het aanbrengen van schermen en ringen voor betere verdeeling der ladingen en eventueel opnemen der vlamboog-kortsluit-ontlading.

Elektrotechnik und Maschinenbau, 1923, p. 9.
(18 kolom, 13 fig.)

Bus versus Tram.

J. A. Beeler rapporteert over de bussen. Met de snelle opkomst van den individueelen auto gaat gepaard een toenemende belangstelling voor de autobus als publiek vervoermiddel in stee van tramwagens.

De bus als zoodanig heeft vele aantrekkelijke voordeelen, t.w. de veel geringer kosten van aanschaffing, het wegvallen der kosten van aanleg van centrale, stroomtoevoer en baan, het uitvallen der kosten van onderhoud voor den weg, de gemakkelijke verlegging van een route, het gemakkelijk ontloopen van plaatselijke moeilijkheden op den weg, enz.

Als nadeel valt te noemen de niet vatbaarheid voor overbelasting, het geen gelegenheid geven voor veel staanplaatsen, groote kosten van onderhoud en veel geringer vervoercapaciteit met bovendien veel geringer gemiddelde snelheid.

Voor New-York, waar thans 561 bussen normaal loopen en 1000 op de rush hours, zouden rond 7300 bussen noodig zijn, wilde men alle tramwagens door bussen vervangen.

Op de drukke uren vervoert de Fifth Avenue bus langs de 57 straat 2800 passagiers met een opvolging van 3 bussen per minuut en 32 menschen per bus — een tram zou 6700 passagiers vervoerd hebben in datzelfde half uur. Hiervoor zouden noodig zijn 7 bussen per minuut, maar dat zou een onoverkomelijke congestie van vervoer gegeven hebben, zelfs daar waar de straat (Fifth Avenue) ruimte biedt voor zes voertuigen naast elkaar. De normale snelheid van 12 K.M. daalt tot 6 in de rush uren! *Electric Railway Journal, 1923, p. 87.*
(5 kol.)

Verlichting met Betrachting tot Veiligheid.

Een pamflet, uitgegeven door de Edison Lamp Works van de General Electric Cy. schrijft hierover:

„In een goed verlichte werkplaats zijn eventueele hindernissen gemakkelijker te bemerken en weg te nemen en indien ze al niet weggenomen kunnen worden, dan zijn ze toch gemakkelijker op te merken door de werklieden en worden aldus vele ongelukken voorkomen.

Goede verlichting is de best mogelijke waarschuwing tegen ongevallen, omdat zij meewerkt tot het wegnemen van de oorzaken en verder de geëmployeerden behulpzaam is in de vermijding ervan.

Geen werkgever zou er aan denken, om een blinde tusschen gevaarlijke machines in een werkplaats te laten loopen. En toch komt het vaak genoeg voor, dat zij een arbeider gedeeltelijk half blind maken door een schitterende of ongeschikte verlichting toe te passen.

Op die manier is het onmogelijk om een scherp snijdend werktuig zoodanig te beveiligen, dat de werkman, die het bedient, voor gevaar gevrijwaard is. Wanneer het gevaarlijke punt niet duidelijk zichtbaar is, blijft het gevaar voor verminking bestaan, zelfs al zijn de uitgebreidste voorzorgen gekozen.

Een eigenaardige bijkomstigheid van goede verlichting is, dat het daarin verschilt van de meeste andere beveiligingsinrichtingen inzoover zij eerder den werkman behulpzaam is bij den arbeid dan deze bemoeilijkt. Daardoor wordt natuurlijk de qualiteit en de quantiteit van het product verbeterd, zoodat m.a.w. goede verlichting zichzelf betaalt." *(El World, Vol. 80, No. 21, Nov. 18-'22.)*

Digitized by Google

Automatische Voltage-regulateur voor Gelijkstroom Generatoren.

Bovengenoemd toestel is bestemd voor kleine dynamo's van tot 50 K.W. vermogen en vooral geschikt voor toepassing, indien het direct gekoppeld is aan verbrandingsmotoren of andere krachtswerktuigen met slechte snelheidsregeling.

In principe komt het toestel overeen met de bekende TIRRILL-regulator. Een paar trillende contacten openen en sluiten den veldstroom, terwijl een solenoid, luisterende naar de dynamo-voltage den betrekkelijken stand dezer contacten bepaalt en daardoor den sluitingsduur.

Door dit arrangement wordt een kortsluitingstijd-factor gebracht als functie van de gegeven stroomspanning, met als resultaat, dat door deze automatische veldsterkte regeling, de voltage constant gehouden wordt.

Het toestel is zeer eenvoudig. De trilcontacten in shunt op den veldreostaat geplaatst zijn bevestigd op bladveeren; die van het onderste contact rust op een excentrische schijf, bevestigd op het verlengde der dynamo-as, waardoor dan het contact in trilling geraakt; die van het bovenste contact is bevestigd aan een beweeglijken kern van een solenoid, welker windingen in shunt op de dynamo staan; deze kern volgt dus de voltage-schommelingen der dynamo. Beider werking gecombineerd bepaalt den tijdsduur der kortsluiting; een condensator in parallel met de verbreking zorgt voor vonkvrije onderbreking. Zoo noodig kan de opstelling van het toestel ook elders geschieden en dan de exentriekschijf op andere wijze bewogen worden.

De inrichting kan toegepast worden voor voltages tot 500 en max. veldstroom van 5 Ampère. *(Engineering, 1923, I. p. 23).*

Het Gebruik van het Eb- en Vloedverschijnsel voor de Opwekking van Electriciteit.

Dr. Ing. SIEMONSEN geeft een beschouwing over dit vraagstuk met betrekking tot de mogelijkheid om centralen, die van het arbeidsvermogen der zee gebruik maken op te richten aan de Duitsche kust.

Hij toont allereerst aan, dat het gebruik maken van de verticale waterstandswijzigingen niet tot een oplossing kan voeren, omdat het verkregen arbeidsvermogen bij een vloedhoogte van bijv. 3 M. en een half getij van 6 u. 13 min. voor een oppervlakte van 100 M. in het vierkant, hoogstens 18 P.K. bedraagt.

Door middel van vlotters of dergelijke zal het dus onmogelijk blijken om met eenig succes het arbeidsvermogen, dat door de hefkracht van de getijden zou kunnen worden verkregen, practisch aan te wenden, omdat deze toestellen van veel te groote afmetingen zouden moeten zijn. Bovendien is de stijgende en dalende beweging te langzaam en zou men bijv. zijn toevlucht moeten nemen tot groote accumulatoren voor samengeperste lucht, om den opgewekten arbeid op te kunnen zamelen en ter bestemder plaatse te transporteeren.

Ook het toepassen van turbines, die door de ontstane stroomingen in beweging worden gebracht, voert niet tot een practische oplossing in horizontalen zin, omdat de stroomsnelheid te gering is en te variabel.

Nadat de eerste vloedmolens geen succes bleken te zijn, ging men over tot het aanleggen van reservoirs, welke bij vloed gevuld werden en eenigen tijd na het intreden der eb werden geledigd, via een watermolen.

Ten slotte voerde deze poging tot het aanleggen van kunstmatige watervallen, waarbij de zeewatercentralen in zoover in het voordeel zijn van de riviercentralen, dat de eerste met een onbegrensde hoeveelheid water kunnen werken, terwijl de wintertoevoer der rivieren afhankelijk is van den neerslag.

Omgekeerd is echter weder een nadeel, dat bij gering verval enorme watermassa's en dus zeer groote reservoirs met hooge aanlegkosten noodig zijn, terwijl het onmogelijk zou zijn met een reservoir te volstaan, omdat het tijdstip waarop de eb intreedt, dagelijks verspringt en dus de centrale van tijd tot tijd juist stop zou moeten gezet worden, wanneer de spitsbelasting optrad....

De schrijver bespreekt verschillende gevallen, waarin twee en drie reservoirs worden toegepast en stelt ten slotte een rentabiliteitsrekening op voor een eb- en vloed-centrale, waarbij hij als eindconclusie geeft, dat bij de tegenwoordige hooge brandstofprijzen het vraagstuk dezer centralen zeer zeker weer meer actueel is geworden en er gunstiger voor staat dan voorheen, maar dat althans in verband met de toestanden aan de Duitsche kust, het stichten van zeewatercentralen aldaar geen nut heeft, doch dat voor de Engelsche kust de omstandigheden aanzienlijk gunstiger zijn, zoodat daar misschien zulke inrichtingen rendabel zouden kunnen zijn. *(Zeit. d. Vereines d. Ingenieure, 2-12-1922.)*

De Neon Glimlamp.

R. A. BROCKBANK en L. E. RYALL geven een kort bericht over bovengenoemde lamp en toonen oscillogrammen voor een bijenkorf-type met één electrode in den vorm van een conische spiraal 6,5 omgangen en een in den vorm van een schijfje van 16 mm. diam. met een max. afstand van 3.75 mm.

In de lamp is een 2900 Ohm weerstand spoeltje aangebracht in serie met de plaat-electrode.

De twee helften van de stroom-kromme zijn niet identiek; er is een max. verschil van 25 pct. voor spiraal en plaat ten gevolge dezer dissymmetrie. Bij 120 Volt was het energie rendement 0,592 pct. en bij 420 Volt 0.94 pct. *(The Electrician 1923, p. 4.)*

De Electrische Tractie op het IXe Spoorweg Congres te Rome.

De referent E. C. ZEHME is zeer ontevreden over het onbevredigende der door den rapporteur GEORGE GIBBS verstrekte gegevens betreffende de electrificatie der spoorwegen in Amerika, die veel te onvolledig zijn, terwijl toch omtrent de 19 electrische spoorwegen heel wat ervaring mede te deelen geweest zou zijn.

Van de spoorwegen in Zweden en Noorwegen wordt weinig gezegd (zoodat men algemeen tot de conclusie komen kan, dat technische congressen niet veel nut afwerpen. — Ref.).

(T. v. El., 1923, blz. 118).

Plattelandselectrificatie in Frankrijk.

E. WATTELET geeft beschouwingen over bovenstaand onderwerp en toont daarin aan, dat wanneer de plattelandsgemeenten althans voorloopig niet van de weldaden der electriciteitsvoorziening zullen profiteeren, dit moet worden toegeschreven aan de buitensporig hooge kosten voor den aanbouw van hoog- en laagspanningsnetten, enz.

Hij berekent den kostprijs der van de rails afgegeven energie voor een moderne Fransche centrale (voor 5000 tot 10.000 K.W.) bij 2000 à 3000 bedrijfsuren op fr. 0.30 en komt dan, met inachtname van de groote distributie-verliezen in de geleidingsnetten en transformatoren en de geringe uitnutting dezer laatste, op een inkoopsprijs van fr. 0.60, door het plattelandsbedrijf zelf, nuttig verkocht K.W.U.

Voor de aanlegkosten van het net met toebehooren berekent hij ƒ 0.60 per K.W.U. en voor de exploitatiekosten fr. 0.70, zoodat hij dan in totaal op fr. 1.90 komt als kostprijs van het K.W.U.

Hij merkt op, dat tenslotte de prijs van de electro-energie slechts ongeveer verdubbeld is, terwijl de prijzen der overige producten zeker verdrie- of viervoudigd zijn ten opzichte van 1914, en meent dat de klachten over hooge stroomprijzen van de zijde van het publiek en de gemeentebesturen ongemotiveerd zijn. Ook wijst hij op het verkeerde inzicht van inwoners en bestuurders van gemeenten, die eerst thans tot electrificatie besluiten en uit den aard der zaak dan een hooger tarief moeten betalen voor hun energie, dan reeds jaren geleden onder stroom gegane bedrijven en hij acht dit een der oorzaken, waarom de plattelands electrificatie in Frankrijk niet sneller vordert, terwijl het toch voor de exploitanten niet mogelijk is het lagere tarief ook aan de nieuw aan te sluiten gemeenten in rekening te brengen. De eenige oplossing acht hij dan ook, dat de overheid de electrificatie financiert waarvoor het kapitaal natuurlijk uit de belastingpenningen zal moeten worden opgebracht.

De schrijver wijst er nog op, hoe ondeskundig de meeste dorpsgemeenteraden zijn op het punt van het vraagstuk der electriciteitsdistributie en met hoeveel moeite door de concessionarissen de achterdocht overwonnen moet worden, die ontstaat, wanneer de tarieven ten platte lande, om de rendabiliteit van het bedrijf te verzekeren, aanmerkelijk hooger uitvallen dan die welke de stedelijke bedrijven aan hunne afnemers in rekening kunnen brengen.

Aan het slot in zijn artikel vraagt hij zich af, of het niet meer in het eigen belang zou liggen van de plattelandsgemeenten, om de bonafide concessionarissen hun taak inzake de electrificatie te vergemakkelijken, dan hen allerlei moeilijkheden in den weg te leggen en met wantrouwen te bejegenen.

Revue Gén. de l'Electricité. 18 Nov. 1922.

Nieuwe Nederlandsche Standaardvormen.

Door de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland zijn de volgende tien losse standaardbladen uitgegeven:

- N 85. Zeskante en vierkante moeren met metrischen draad (S.I.).
- N 86. Zeskante en vierkante moeren met Whitworthdraad (B.S.W.).
- N 102. Schroefbouten met zeskanten of vierkanten kop met metrischen draad (S.I.).
- N 103. Tapeinden met metrischen draad (S.I.).
- N 104. Schroefbouten met zeskanten en vierkanten kop met Whithworthdraad (B.S.W.).
- N 105. Tapeinden met Whitworthdraad (B.S.W.).
- N 119. Aftakmoffen voor laagspanningskabels, splitsmof 400 mm. lengte.
- N 120. Aftakmoffen voor laagspanningskabels, splitsmof 470 mm. lengte.
- N 121. Aftakmoffen voor laagspanningskabels, splitsmof 520 mm. lengte.
- N 122. Aftakmoffen voor laagspanningskabels, splitsmof 640 mm. lengte.

Deze bladen zijn verkrijgbaar bij het Centraal Normalisatie Bureau te Delft, Verversdijk 56, en bij den Boekhandel.

Digitized by Google

STERKSTROOM

14-daagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

Medewerkers:

J. G. Bellaar Spruyt, L. Beekman, Ir. H. W. L. Bruckman, Ir. A. H. W. Hacke, Ir. J. S. van Heloma, Ir. M. C. Hoenkamp, Ir. P. H. A. van Lis, Dr. W. Lulofs, Ir. A. D. Mesritz, Ir. W. Slagter, F. A. Smit Kleine, J. J. L. Smits, Ir. J. C. van Staveren, Ir. F. Stokhuyzen, J. A. J. Sybrandi, Ir. J. S. Vader, A. Vosmaer, Edw. Vosmaer, Ir. G. J. Warmelink, En Anderen

Directeur: J. Moorman

Bureau van Redactie en Administratie: Amalia van Solmsstraat 2-4, Den Haag. Telefoon Bezuidenhout 1620. Postrekening Nr. 44715

ABONNEMENT: Binnenland f 4.— per kwartaal. Buitenland f 25.— per jaar. Losse Nummers f 0.80. ADVERTENTIËN 50 cent per regel. Bij contract verlaagd tarief

De Contrôle op de Administratie en op het Commercieel Beheer bij Electriciteitsbedrijven

door G. VAN TERWISGA.

BIJ verschillende colleges van toezicht op electriciteitsbedrijven en vooral in die op de provinciale bedrijven, welke laatste zich zeer sterk ontwikkelen, heeft de kwestie van de contrôle op de administratie in den laatsten tijd herhaaldelijk een punt van bespreking uitgemaakt en wij zouden willen zeggen met reden. De administratie moet een beeld geven van het bedrijf, moet dus het bedrijf controleeren en fouten te voorschijn brengen. Wanneer het gegeven beeld niet juist is, kan het bedrijf niet meer beoordeeld worden, en verliezen de genoemde colleges ieder houvast voor hun beslissingen. Geen wonder dus, dat zij de zekerheid wenschen te hebben, dat het gegeven beeld inderdaad met de waarheid overeenkomt. Nu lijkt het een beetje vreemd, dat men spreekt van een contrôle op den contrôledienst, maar het is te begrijpen, hoe men hiertoe is gekomen.

Bij kleinere bedrijven en ondernemingen, waar het administratieve personeel slechts uit één of uit weinige personen bestaat, moet men, wat de juistheid van de verstrekte gegevens betreft, afgaan op de accuratesse en de eerlijkheid van ieder dier personen afzonderlijk Dat daarbij fouten gemaakt kunnen worden, die òf niet, òf eerst na geruimen tijd voor den dag komen, is duidelijk. Bovendien kunnen zich zulke kleine bedrijven de weelde niet veroorloven van een administrateur, die — niet mechanisch, maar werkelijk met volle kennis van zaken — het beeld ontwerpt, dat de bedrijfsleider, resp. zij, die toezicht op hem houden, noodig hebben om de zaak te beoordeelen, en bij zulke bedrijven moet dus de geheele administratie geregeld worden gecontroleerd. Voor grootere bedrijven met een uitgebreiden administratieven dienst vervalt echter die noodzakelijkheid en wij gelooven niet, dat er b.v. één groote bankinstelling is, welke een dergelijke contrôle van buitenaf op haar administratie, die toch feitelijk het overgroote deel van haar bedrijf uitmaakt, heeft. Bij zulke instellingen is de administratie zoodanig georganiseerd, dat de interne contrôle een eerste plaats inneemt, en de contrôle van bovenaf in dier voege geregeld is, dat slechts toezicht wordt gehouden op de inrichting van het systeem en op de juiste uitvoering, zonder dat ieder cijfer afzonderlijk gecontroleerd wordt. Wij meenen b.v. dat de administratie der Nederlandsche Bank in haar meer dan honderdjarig bestaan wel nooit op de wijze, zooals men dat bij sommige electriciteitsbedrijven wenscht, gecontroleerd zal zijn, en dat, niettegenstaande de Staat der Nederlanden een zeer groot belang heeft bij de resultaten van die instelling. Men heeft daar een Koninklijken Commissaris, die toezicht op de bank houdt en haar gestie nagaat, doch er is wel nooit over gedacht om door geregelde contrôle van alle cijfers de juistheid van de administratie te doen onderzoeken.

Wanneer wij den toestand bij andere soortgelijke instellingen nagaan, dan zien wij wel, dat de groote banken dikwijls een eigen accountantsbureau hebben, dat echter geheel uit de betreffende administratie zelf is voortgekomen en met die administratie één geheel vormt, en ware het niet, dat zoo'n accountantsbureau voor de betreffende bank — met het oog op verleende credieten — ook contrôle-werkzaamheden vóór en bij derden verricht, waarbij de betreffende ambtenaren zich als accountant behooren aan te dienen, dan zou de naam accountantsbureau waarschijnlijk niet eens bestaan, maar zouden dezelfde personen, die nu aan het accountantsbureau verbonden zijn, bij de eigen instelling toch dezelfde werkzaamheden verrichten, nl. als ambtenaren van de administratie van de betreffende bank zorgen voor de interne contrôle.

Wanneer men het verslag leest van de rede, die de heer Klijnveld op den elfden accountantsdag, georganiseerd door het Nederlandsch Instituut van Accountants, gehouden heeft over contrôle bij banken, zal men zeker de overtuiging gekregen hebben, dat de interne contrôle in en door de eigen administratie vooral bij de groote banken, de eenige mogelijke wijze van contrôle is en dienovereenkomstig ook de plaats bekleedt, die wij boven schetsten.

Nu meenen wij, dat de zaak bij de groote provinciale electriciteitsbedrijven eigenlijk weinig anders ligt dan bij de banken. Alleen bestaat er dit verschil, dat de bank-

Digitized by Google

directeuren over het algemeen beter administratief onderlegd zullen zijn en meer gevoel voor de eigenlijke administratie zullen hebben dan men van de directeuren van electriciteitsbedrijven, bij wie door hun opleiding de techniek meer op den voorgrond staat, kan verwachten. Naar mate een bedrijf groeit, zullen de technische functies van den directeur echter op den achtergrond moeten treden en zal zijn bekwaamheid meer beoordeeld worden naar zijn organiseerend vermogen en zijn commercieel kunnen, en om deze bekwaamheden behoorlijk te kunnen gebruiken zal hij voor een juiste administratie zorg moeten dragen.

In het interessante werk van Henri Fayol (Administration Industrielle et Générale) vindt men dienaangaande het volgende:

> „De quelque fonction qu'il s'agisse, la capacité principale des agents inférieurs est la capacité caractéristique de la fonction (technique dans la fonction industrielle, commerciale dans la fonction commerciale, financière dans la fonction financière, etc.), et la capacité principale des agents supérieurs est la capacité administrative."

Nu zal de directeur van een electriciteitsbedrijf, zooals wij boven reeds zeiden, in den regel niet over de noodige kennis beschikken om de administratie (niet te verwarren met wat de Franschen onder „administration" verstaan) zelfstandig te kunnen leiden. Is hij voor zijn functie geschikt, dan zal zijn commercieel inzicht hem zeggen, welke gegevens hij noodig heeft, maar hij kan in den regel moeilijk aangeven, op welke wijze die verkregen moeten worden, en op welke wijze de contrôle moet zijn ingericht, zoodat hij er van overtuigd kan zijn juiste gegevens te ontvangen. Hij heeft te dien opzichte dus een raadsman noodig en liefst een met groote ervaring, die ook weet, op welke wijze de administratie van andere bedrijven is ingericht en die hem bij meeningsverschillen met den administrateur van het bedrijf kan inlichten en er daardoor mede voor zorgen moet, dat de administratie verschaft wat de bedrijfsleider noodig heeft en nalaat te verschaffen wat meer kost dan het voordeel, dat de bedrijfsleider daaruit putten kan.

Bij een bedrijf, waar de administratie op een dergelijke wijze op interne contrôle is ingericht, zal die administratie ook nauw voeling houden met de techniek en omgekeerd de techniek met de administratie, wat niet anders dan in beider voordeel werken kan.

Een administratieve raadsman, zooals boven bedoeld, een accountant dus, zal, om behoorlijk raad te kunnen geven, natuurlijk op de hoogte van het bedrijf moeten zijn en zal zich, door het nemen van steekproeven, moeten overtuigen, dat het in overleg met hem vastgelegde systeem ook werkelijk wordt uitgevoerd, maar dit werk sluit geenszins in dat alle cijfers gecontroleerd worden, neemt betrekkelijk weinig tijd en brengt dienovereenkomstig betrekkelijk geringe kosten mede.

Kiest men nu voor een groot electriciteitsbedrijf inplaats van het bovenomschreven systeem, een contrôle, zooals ook wij die voor een klein bedrijf met een gering personeel noodig achten, dan gelooven wij, dat daaraan, afgezien van de kosten, nog verschillende andere nadeelen verbonden zijn. Een dergelijke contrôle toch eischt het nagaan van ieder in het bedrijf voorkomend cijfer en werkt daardoor verlammend op de energie van het met de boekhouding belaste personeel, maar dat is tenslotte, wanneer men van de kosten afziet, niet het ergste, want de energie, die het eigen personeel behoort te ontwikkelen, moet dan ontwikkeld worden door het personeel van het controleerend accountantsbureau. Men maakt echter, en dat lijkt ons het grootste bezwaar, den band los tusschen de administratie en het eigenlijke bedrijf. De administratie wordt, waar zij overal min of meer neiging toe heeft, een onderneming op zich zelf, die zich om het bedrijf betrekkelijk weinig bekommert en wier eenige zorg is, dat de cijfers alle verantwoord kunnen worden; zij zal met nauwkeurigheid de kosten van allerlei onderdeelen berekenen, daarbij vergetende, dat de gegevens d.w.z. de verdeeling der verschillende kosten, voor het grootste deel berusten op schattingen, die door de technische afdeeling, welke in het algemeen voor administratie en vooral voor een dergelijke administratie, weinig voelt, gemaakt moeten worden. Dat men in sommige colleges tegen het losmaken van dien band weinig bezwaar heeft, blijkt wel uit de overweging, voorkomend op blz. 94 van het rapport der „Commissie, belast met het onderzoek der voorstellen van Gedeputeerde Staten (van Noord-Holland), tot het treffen van voorzieningen met betrekking tot de provinciale electriciteitsbedrijven", n.l.:

> f. „dat de werkwijze van Gedeputeerde Staten tot dusverre niet van zoodanigen aard geweest is, dat zij de verantwoordelijkheid, voortvloeiende uit het beheer van een zoo omvangrijk bedrijf als het onderhavige, voldoende hebben kunnen dragen en
>
> g. dat het dientengevolge gewenscht is een controleerend orgaan te scheppen, hetwelk eenerzijds is ingericht om de volledige actieve en passieve contrôle, met betrekking tot de administratie van het bedrijf, te voeren, zonder daarvoor op den duur gebruik te moeten maken van een particulier accountantsbureau; en dat anderzijds dient, om een schakel tusschen het bedrijf en Gedeputeerde Staten te vormen, en de beslissingen voor te bereiden, welke, met betrekking tot het beheer, door laatstgemeld College zijn te nemen."

De directeur wordt, ofschoon dit niet de bedoeling kan zijn, bij deze overweging, wat zijn eigenlijk functie betreft, feitelijk uitgeschakeld en het eenige, wat uit de overweging niet afgeleid kan worden is, of, bij het aannemen van een voorstel als in de overweging bedoeld, Gedeputeerde Staten dan wel het controleerend orgaan die functie zal overnemen.

Blijkbaar is het de bedoeling om aan den ambtenaar, die de zaken van het bedrijf aan de griffie behandelt, en die tevens secretaris van den Raad van Toezicht is, de beschikking te geven over het personeel, dat hem bij het uitvoeren van zijn taak behulpzaam moet zijn. Dit is dus een personeelsuitbreiding, die noodig kan zijn om die ambtenaren in de gelegenheid te stellen het werk, dat ook tot nu toe door hem verricht werd, op meer volmaakte wijze te doen. Wordt het daarvoor noodige personeel echter overeenkomstig de overweging met het personeel, dat voor een uitgebreide contrôle noodig is, en aan wier hoofd een accountant zou staan, tot één bureau, dat blijkens het rapport als een soort van rekenkamer bedoeld is, vereenigd, dan zal zoo'n bureau èn door het nauwe contact met de bedoelde colleges, èn door de kennis van de bedrijfsuitkomsten een buitengewoon grooten invloed op de beslissingen dier colleges uit kunnen oefenen. Op zichzelf zou daartegen geen bezwaar zijn, wanneer dat bureau ook werkelijk het bedrijf zelf, dus de verhouding tot de afnemers, de verwachtingen omtrent debiet e.d.m. beoordeelen kon, maar dan laat het toch ook geen twijfel, dat de directie niet meer bij den directeur, maar bij dat bureau of bij het college, dat op voorstellen van dat bureau beslist, zoude wezen.

Wat de kosten van een dergelijk controleerend orgaan zullen zijn, vinden wij niet vermeld, maar de kosten, die de volkomen contrôle van buitenaf tot nu toe aan het Noordhollandsche bedrijf heeft veroorzaakt, wettigen het vermoeden, dat zij niet gering zullen zijn, geheel afgezien nog van de indirecte kosten die het bedrijf ongetwijfeld te dragen zal hebben door de minder goede organisatie van zijn dienst.

En als men nu vraagt, is bij het P. E. N., waar de directeur

Digitized by Google

niet door een administratieven raadsman ter zijde werd gestaan en dat bovendien door zijn snellen groei wat het beheer betreft in moeilijke omstandigheden verkeerde, iets gebeurd dat een zóó ingrijpenden maatregel noodig maakt, dan kan men uit het rapport niets anders opmaken dan dat dit niet het geval is geweest. [1])

De administratie was niet geheel in overeenstemming met het zeer sterk gegroeide bedrijf, maar zij had daartoe met behulp van een administratieven raadsman zeer wel gebracht kunnen worden, en waarschijnlijk zouden dan geen rapporten zijn uitgebracht, die, ofschoon op zichzelf volkomen juist, over de verwachtingen omtrent de financieele resultaten bij niet ter zake deskundigen een zoo verkeerden indruk hebben opgewekt als die, welke thans zijn gegeven door het accountantsbureau, waaraan het onderzoek der administratie en de reorganisatie daarvan werd opgedragen.

Het eenige, waarover men zich voor zoover uit het rapport der Statencommissie is op te maken, met recht kan beklagen, is, dat voor de 50.000 voltlijnen een aanmerkelijk grooter bedrag is uitgegeven dan daarvoor was toegestaan, en zonder dat de administratie dat tijdens de uitvoering van het werk heeft bemerkt. Hier was dus een fout; men was blijkbaar gewend, dat de begrootingen steeds zoo ruim waren, dat de werken daarvoor konden worden uitgevoerd en in die overtuiging heeft men de geregelde tusschentijdsche contrôle achterwege gelaten. Bij een werk als het bovengenoemde, waaromtrent men weinig ervaring had en dat met grooten spoed uitgevoerd moest worden in een tijd van wisselende prijzen, bleek de tot nu toe opgedane ervaring niet op te gaan en kwam het nadeel van het gebrek aan contrôle aan het licht. Die contrôle kan echter zeer wel in het bedrijf zelf worden gevoerd en als voorbeeld van interne controleering meenen wij goed te doen mede te deelen, hoe o.i. in dezen behoort te worden gehandeld.

De begrooting van ieder werk vergezeld van een gedetailleerde specificatie, die door de technische afdeeling is opgemaakt en door den inkooper is gecontroleerd, behoort aan de administratie te worden overgelegd, die geen stuk bestelt of uit het magazijn afgeeft, dan wanneer dat onder vermelding van het nummer der betreffende begrooting wordt gevraagd, en de machtiging tot die handelingen door goedkeuring der begrooting is verleend. Zoodra dus bestellingen worden gedaan op materialen, die niet in de begrooting zijn opgenomen of het loon van een onderdeel het geraamde bedrag overschrijdt, komt de boekhouding daarvan op de hoogte en geeft zij den directeur daarvan kennis, die naar bevind van zaken de bestellingen zal veranderen of een nieuwe begrooting zal doen maken naar aanleiding waarvan de ontbrekende middelen bij de bevoegde autoriteiten worden aangevraagd. Op die wijze wordt, sneller dan door eenige rekenkamer mogelijk is, te bevoegder plaatse bekend, hoe de werkelijkheid staat tegenover het gemaakte project, en wanneer bij een dergelijke inrichting de directeur in gebreke mocht blijven het betreffende college tijdig in kennis te stellen van te verwachten overschrijdingen van toegestane posten, dan zou dit een fout zijn, die hem zóó ernstig aangerekend kan worden, dat hij niet verzuimen zal die te vermijden. De contrôle, die bij dit voorbeeld door den accountant zou worden uitgeoefend, is, dat deze nu en dan, dus voor enkele werken, nagaat, of werkelijk geen bestellingen zijn gedaan of meer materialen zijn uitgegeven dan die, welke op de goedgekeurde begrooting voorkwamen.

Wij gaven het bovenstaande slechts als voorbeeld, een van de vele, die over interne contrôle bij de administratie van electriciteitsbedrijven gegeven kunnen worden.

De geheele opzet moet, zooals uit de boven gegeven uiteenzetting blijkt, een in zich gesloten geheel vormen. Iedere fout moet tenslotte en wel zoo spoedig mogelijk voor den dag komen en liefst moeten fouten reeds aangewezen worden, voordat zij een slechte werking hebben kunnen uitoefenen.

De directeuren van bedrijven als de onderwerpelijke kunnen in den regel niet competent geacht worden om een dergelijk systeem op te bouwen en te controleeren, waarom zij ter zijde gestaan dienen te worden door een deskundigen raadsman, een accountant dus, die anderzijds, daar hem de directe macht over de handelingen van het personeel zal ontbreken, geregeld aan de colleges, die toezicht houden, rapport zal moeten uitbrengen over de wijze, waarop het systeem toepassing vindt en over wijzigingen, die daarin hebben plaatsgevonden.

[1]) Op pag. 37 zegt de Commissie uit de Staten toch, dat nergens gebleken is, dat Gedeputeerde Staten Provinciale Staten te laat van de toestanden van het bedrijf op de hoogte hebben gebracht.

Nieuwe Boeken.

Sterkstroom Techniek,

door E. Kosack, vertaald door Ir. G. L. Ludolph. 1923. 296 pp. 294 fig. Æ. E. Kluwer, Deventer.

Deze vertaling is van den vijfden druk der Duitsche uitgave en draagt als ondertitel: Machines, Toestellen, Schakelingen, Bedrijf, beknopt hulpboek voor electro-technici en ten dienste van het middelbaar technisch onderwijs.

Dit boek, dat typografisch keurig verzorgd is, doch helaas alweer ongebonden in den handel is, is als volgt ingericht:

I. De methoden van opwekking, de wetten en de werkingen van den electrischen stroom. A. Gelijkstroom; B. Wisselstroom.
II. Metingen en meetinstrumenten. A. Stroom- en spanningsmetingen; B. Weerstandsmetingen; C. Metingen van vermogen en arbeid; D. Eenige bizondere wisselstroom-metingen.
III. Gelijkstroomdynamo's.
IV. Gelijkstroommotoren.
V. Wisselstroomgeneratoren.
VI. Transformatoren.
VII. Wisselstroommotoren. A. Synchrone motoren; B. Asynchrone motoren; C. Collectormotoren.
VIII. Omvormers.
IX. Het bedrijf van electrische machines.
X. Het onderzoek van electrische machines.
XI. Accumulatoren.
XII. De electrische lampen. A. Gloeilampen; B. Booglampen; C. Kwikdamplampen, Moorelampen en Neonlampen.
XIII. Hoe de warmte van den stroom benut wordt. Electrochemie. Electrometallurgie.
XIV. Het leidingsnet.
XV. Schakelschema's van centrales. A. Gelijkstroomschema's; B. Wisselstroomschema's.

Tot slot volgt een aanhangsel en register.

We hebben dit boek met zeer veel genoegen doorgebladerd, het laat zich zeer aangenaam lezen en voldoet o.i. geheel aan de aan een leerboek te stellen eischen.

Waar de geheele sterkstroomtechniek behandeld wordt in 280 blz., is uit den aard der zaak alles zeer kort, maar de duidelijkheid heeft hieronder niet geleden.

De figuren zijn keurig en door hun schematischen aard zeer duidelijk: het ware echter voor den belangstellenden leerling toch wel prettig en nuttig geweest als aan het eind van het boek een aantal mooie platen gegeven was betreffende de besproken machines en toestellen.

Waar we het boek als zoodanig ten zeerste kunnen aanbevelen als leerboek, zij het ons veroorloofd op te merken, dat het zeer gewenscht is, dat de courante benaming blik en blikken geweerd worde.

Het Duitsche woord Blech en Bleche is in het Hollandsch plaat; het Hollandsche woord blik heeft betrekking op vertind ijzer of staalplaat (Weissblech, fer étamé of fer blanc, tinplate).

Het 13e hoofdstuk is verder af van de zuivere electrotechniek en zeer onbevredigend.

Het vermaarde nichroom had als materiaal voor verwarming moeten genoemd worden, omdat eigenlijk hierdoor de electrische verwarmingstoestellen zoo goed geworden zijn.

Het winnen van Al is slecht verteld, ook het „winnen" van staal is grootendeels foutief verteld; carbidfabricage is heelemaal mis (de chemie is blijkbaar schrijver's zwakke zijde), ook de mededeeling betreffende de fabricage van ozon is geheel mis, zoodat dit hoofdstuk een ontsiering van het geheel is en liever geheel ontbreken moest.

A. VOSMAER.

Digitized by Google

Der Sättigungsstoss beim Einschalten eisengeschlossener Wechselstromkreise.[1]

Eine Berechnungsformel zur Bestimmung der hohen Stromstösse beim Einschalten von Transformatoren und ähnlichen Apparaten. — Eine Einfache Beziehung zur richtigen Bemessung von Schutzwiderständen für solche Apparate. — Grafische Tafel zum praktischen Gebrauch.

Von Prof. Dr. Ing. REINHOLD RUEDENBERG, Charlottenburg.

BEIM Einschalten einer Wechselspannung auf Drosselspulen mit konstanter Selbstinduktion entstehen Ueberströme vom doppelten Betrage des normalen Dauerstromes, wenn die Spule in einem Augenblick eingeschaltet wird, in dem die Wechselspannung ihren Nullwert durchschreitet. Fliesst das Magnetfeld der Spule ganz oder zum grössten Teil im Eisen, was vor allem bei Transformatoren und Wechselstrommotoren der Fall ist, so ist die Selbstinduktion der Wicklungen nicht mehr konstant, sondern stark vom *Sättigungszustande des Eisens* abhängig. Man hat vielfach beobachtet, dass dann beim Einschalten ausserordentlich grosse Sättigungsstösse des Stromes auftreten, wenn das Schalten in dem obengenannten ungünstigen Augenblick erfolgt. Die Ursache und der Verlauf dieser Erscheinungen ist mehrfach in der Literatur behandelt worden[2]), wobei man sich bemüht hat, durch stufenweise Verfolgung der Magnetisierungskurve den Verlauf der Ströme festzustellen. *Wir wollen im folgenden die Wirkung der Eisensättigung auf die Einschaltströme von Wechselstromkreisen betrachten und uns das Ziel stezen, eine möglichst einfache und geschlossene Formulierung für die Stärke der Ströme und die Grösse der zweckmässigen Schutzwiderstände zu entwickeln.*

Wir legen von vornherein den ungünstigsten Schaltmoment zugrunde und nehmen an, dass die Wechselspannung des Netzes

$$e = E \sin \omega t \qquad (1)$$

ist, und dass zur Zeit $t = O$ geschaltet wird.

Würde der magnetisch gesättigte Stromkreis, beispielsweise ein leerlaufender eisengeschlossener Transformator nach Abb. 1, keinen ohmschen Widerstand der Wicklungen besitzen, so würde seine Flusschwankung jederzeit genau proportional der Klemmenspanning sein. Es wäre also

$$w \frac{d\Phi}{dt} = E \sin \omega t \qquad (2)$$

wobei w die Windungszahl der Wicklung ist. Den Fluss selbst erhält man dann durch Integration der Gleichung (2) zu

$$\Phi = - \Phi_1 \cos \omega t + C \qquad (3)$$

wobei mit $\Phi_1 = F/w\omega$ seine Amplitude bezeichnet ist. Die Integrationskonstante C muss aus der Grenzbedingung bestimmt werden, dass zur Zeit $t = O$.

$$\Phi_0 = O \qquad (4)$$

ist, denn der magnetische Kraftfluss kann sich nicht plötzlich ändern, da sonst unendliche Spannungen induziert würden, er muss daher im Schaltmoment den gleichen Wert wie vor dem Einschalten besitzen. Hat der Eisenkreis erhebliche Remanenz, was bei technischen Transformatoren wohl vorkommt, so ist der Remanenzfluss als Anfangsfluss zu betrachten, vernachlässigen wir ihn zunächst, so ist der Anfangsfluss gleich Null, und wir erhalten durch Einsetzen von Gleichung (4) in (3) die Integrationskonstante zu

$$C = \Phi_1 \qquad (5)$$

Fur den Verlauf des Flusses ergibt sich daher die Beziehung

$$\Phi = \Phi_1 (1 - \cos \omega t) \qquad (6)$$

In Abb. 2 ist der zeitliche Verlauf der Spannung nach Gleichung (1) und des magnetischen Flusses nach Gleichung (6) dargestellt. Da der Stromkreis widerstandsfrei angenommen wurde, so findet kein Verlöschen des Einschaltzustandes statt, derselbe erhält sich vielmehr sehr lange Zeit. Wir sehen, dass der magnetische Fluss nicht wie im stationären Zustand um den Nullwert herumschwingt, sondern dass er im Takte der Wechselspanning zwischen den Werten O und $2\ \Phi_1$ hin und her schwankt.

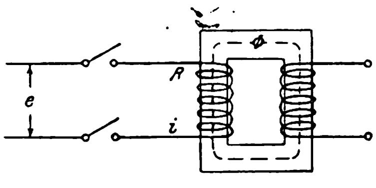


Fig. 1.

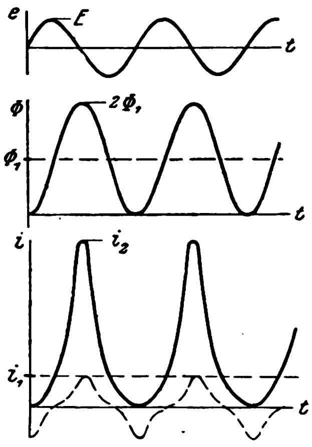


Fig. 2.

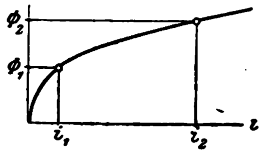


Fig. 3.

Welcher Strom nun in jedem Augenblick in der Magnetwicklung fliesst, um diesen durch die Wechselspannung *erzwungenen* Fluss zu unterhalten, geht aus der magnetischen Charakteristik des Stromkreises nach Abb. 3 hervor. Arbeitet man bei dem beabsichtigten stationären Fluss Φ_1 in der Nähe des Knies der Charakteristik mit einem mässigen Magnetisierungsstrom i_1, so wächst der Strom beim Ueberschreiten dieses Flusses im allgemeinen ausserordentlich stark an und besitzt in den Augenblicken, in denen der höchste Fluss Φ_2 erreicht wird, ganz extrem grosse Werte i_2. Der dieser Charakteristik punktweise entnommene Verlauf des Stromes ist in Abb. 2 ebenfalls dargestellt. Der Strom besitzt zu Zeiten der grössten Feldstärke stark ausgebildete Spizen, die ein hohes Vielfaches des normalen Stromes darstellen. Der normale Magnetisierungsstrom ist in Abb. 2 gestrichelt eingetragen.

Häufig besitzt der magnetische Kreis, besonders wenn er vollständig eisengeschlossen ist, vor dem Einschalten ein erhebliches Remanenzfeld. Das Einschaltfeld zur Zeit $t = O$ ist dann nicht, wie in Gleichung (4), Null, sondern entspricht diesem Felde Φ_r. Da durch das Wirken der äusseren Wechselspannung nach Gleichung (2) ein cosinusförmiges Schwanken des Flusses nach Gleichung (3) erzwungen wird, so lagert sich die volle Flusschwankung vom Betrage des

[1]) Speciaal voor *Sterkstroom* geschreven. Der Aufsatz wird demnächst auch im Verlage von JULIUS SPRINGER in einem Buche des Verfasser über *Elektrische Schaltvorgänge und verwandete Erscheinungen in Starksiromanlagen* erscheinen.

[2]) A. HAY. *General Electric Review* 1898, S. 326. „The behaviour of a transformator of the instant of switching".
M. JOHANN. *Bulletin de la société internationale des Electriciens* 1905, S. 579. „De l'établissement du courant dans les transformateurs".
T. D. YENSEN. *Electrical World* 1907, Band 50, S. 521.
A. SCHWAIGER. *E. u. M.* 1909, S. 633. „Ueber Einschaltvorgänge in kapazitätsfreien Stromkreisen".
W. LINKE. *Archiv f. Elektrotechnik 1912, S. 16 u. 69,* und *Dissertation Hannover.* „Ueber Schaltvorgänge bei elektrischen Maschinen und Apparaten".
W. ROGOWSKI. *Archiv f. Elektrotechnik* 1912, Band 1, S. 344. „Einschaltstromtoss und Vorkontaktwiderstand beim Transformatoren"
T. D. YENSEN. *E. T. Z.* 1912, S. 1001.
K. KUHLMANN. *Archiv f. Elektrotechnik* 1913, Band 1, S. 527.
B. BAUER. *E. K. B.* 1914, S. 148.

Digitized by Google

doppelten Normalflusses noch über das Remanenzfeld. Falls dieses zufällig die gleiche Richtung besitzt wie das erzwungene Feld, womit man der Sicherheit halber natürlich rechnen muss, addieren sich beide, im anderen Falle subtrahieren sie sich. Abb. 4 zeigt das magnetische Verhalten des Stromkreises im ungünstigsten Falle, in dem noch weit grössere Einschaltestromspitzen entstehen wie bei Vernachlässigung der Remanenz.

In jedem praktisch vorliegenden Falle kann man die höchste Stromspitze, die eine halbe Periode nach dem Einschalten der Spannung bei wiederstandlosem Stromkreise autreten kann, aus der magnetischen Charakteristik des Transformators oder Wechselstrommagneten abgreifen, indem man den Strom bestimt, der zur Erzeugung des doppelten stationären Feldes, nötigenfalls unter Hinzufügung des Remanenzfeldes, erforderlich ist. Wegen des flachen Verlaufs der Magnetisierungslinie im Bereiche höherer Sättigungen werden diese Einschaltströme bei modernen stark gesättigten Transformatoren von enormer Grösse und können sogar die Höchstromschalter im Augenblick des Einschaltens wieder zur Auslösung bringen.

In Wirklichkeit bleiben nun aber die ganz einseitig von der Nullachse verlaufenden Ströme nach Abb. 2, die der Stromquelle nicht nur Wechselstrom von verzerrter Kurvenform, sondern auch einen Gleichstromanteil entnehmen, nicht beliebig lange bestehen, sondern klingen unter der Wirkung des Widerstandes allmählich ab. Es gilt dann anstatt der einfachen Gleichung (2) die vollständige Beziehung für das Gleichgewicht der Spannungen

$$w \frac{d\Phi}{dt} + R\,i = e \qquad (7)$$

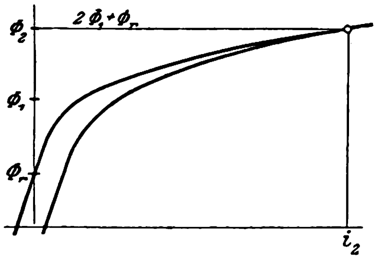


Fig. 4.

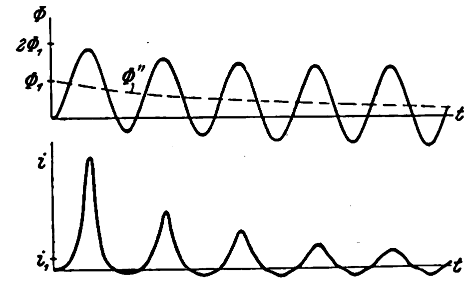


Fig. 5.

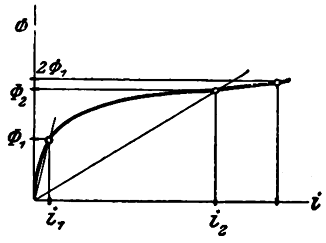


Fig. 6.

wobei R den Widerstand der Wicklung bezeichnet. Die strenge Lösung des Problems ist nicht einfach, weil Feld und Strom in dieser Differentialgleichung, wie man schon aus Abb. 2 erkennt, sehr verschiedene Kurvenform besitzen.

Wir können jedoch zu einer Näherungslösung gelangen, wenn wir beachten, das der ohmsche Spannungsabfall in technischen Transformatoren stets sehr klein ist gegenüber der Klemmenspannung E und der ihr entsprechenden Flusschwankung $w \frac{d\Phi}{dt}$ Selbst bei erheblichen Einschaltströmen i ist das zweite Glied der Gleichung (7) daher immer noch geringfügig im Vergleich zum ersten, so dass es bei seiner Berücksichtigung genügt, wenn wir den Verlauf des Stromes i näherungsweise kennen. Der einfachste Ansatz ist, dass wir den Strom i proportional zum Flusse Φ setzen nach der Beziehung

$$i = \frac{w}{L} \cdot \Phi \qquad (8)$$

Die Proportionalitätskonstante L möge hierbei aus dem höchsten Wert von Fluss Φ_2 und Strom i_2 bestimt werden. Sie stellt die auf diesen Zustand bezogene Selbstinduktion des Magneten dar, die dabei ihren geringsten Wert besitzt, so dass der Einfluss des Stromes für andere Augenblicke reichlich stark berücksichtigt wird. Führt man den Näherungsverlauf des Stromes nach Gleichung (8) in die Beziehung (7) ein, so erhält man mit Gleichung (1) als Differentialgleichung des Problems

$$\frac{d\Phi}{dt} + \frac{R}{L}\,\Phi = \frac{E}{w}\,\sin \omega t \qquad (9)$$

Diese Beziehung für den Verlauf des *Feldes* ist wohlbekannt, sie stimmt mit der Differentialgleichung für den Verlauf des *Stromes* beim Einschalten einer sättigungsfreien Selbstinduktion vollkommen überein. Zur Lösung zerlegen wir den Fluss in zwei Teile

$$\Phi = \Phi' + \Phi'' \qquad (10)$$

worin

$$\Phi' = -\,\Phi_1 \cos \omega t \qquad (11)$$

den stationären Fluss nach Ablauf der Einschaltvorgänge darstellen soll. Für den vorübergehenden Fluss Φ'' erhalten wir dann durch Lösung der Gleichung (9) ohne rechtes Glied, und Bestimmung des Anfangswertes aus der Grenzbedingung, dass der Gesamtfluss zur Zeit $t = 0$ verschwindet,

$$\Phi'' = \Phi_1\, \varepsilon^{-\frac{R}{L} t} \qquad (12)$$

Die Remanenz haben wir hierbei wieder vernachlässigt.

Der gesamte Fluss wird somit nach Gleichung (10)

$$\Phi = \Phi_1 \left(-\cos \omega t + \varepsilon^{-\frac{R}{L} t}\right) \qquad (13)$$

Sein Verlauf ist in Abb. 5 dargestellt.

Wir erkennen nunmehr, dass der Fluss in seiner ersten Halbperiode nicht mehr ganz auf den doppelten Betrag des stationären Flusses steigt, sondern um ein gewissen Mass darunter bleibt. Aus der Charakteristik in Abb. 6 sind die zu jedem Fluss gehörigen und daher in jedem Augenblick auftretenden Ströme entnommen und in Abb. 5 aufgetragen. Man sieht, dass die erste Stromspitze durch die Abdämpfung des Feldes unter seinen doppelten Normalwert erheblich geringer geworden ist, was der Wirkung des Wicklungswiderstandes zuzuschreiben ist. In dem Masse, wie das im Einschaltmoment entstehende Ausgleichs-Gleichfeld Φ'' des Magneten abklingt, verschwinden auch die Stromspitzen mehr und mehr, und wenn das Feld nach einiger Zeit zu einem reinen Wechselfeld geworden ist, hat auch der Strom seinen stationären Verlauf mit der bei Magnetisierungsströmen üblichen Kurvenform erreicht.

Der grösste Fluss tritt nahezu eine halbe Periode nach dem Einschalten auf, also für

$$\omega t = \pi\ ,\ t = \frac{\omega}{\pi} \qquad (14)$$

Setzt man dies in Gleichung (13) ein, so erhält man für das Verhältnis $\varkappa$ des maximalen Kraftflusses Φ_2 zum stationären Normalfluss Φ_1

$$\varkappa = \frac{\Phi_2}{\Phi_1} = 1 + \varepsilon^{-\pi \frac{R}{\omega L}} \qquad (15)$$

Es kann daher für bekannte Werte van R und L berechnet werden. Aus der magnetischen Charakteristik kann man als-

Digitized by Google

dann entsprechend Abb. 6 die zugehörigen Ströme und daher auch das Verhältnis σ des höchsten Einschaltstromes zum normalen Magnetisierungsstrom

$$\sigma = \frac{\mathfrak{J}_2}{\mathfrak{J}_1} \tag{16}$$

bestimmen. Man sieht, dass es nur vom Verlauf der Charakteristik und vom Verhältnis Widerstand zu Induktanz abhängig ist. Beträgt dies Verhältnis nur 5 %, so wird der höchste Fluss bereits vom 2 fachen auf das

$$1 + \varepsilon^{-\frac{\pi}{20}} = 1{,}86\,fache \tag{17}$$

reduziert, was eine ganz beträchtliche Stromverringerung zur Folge hat.

Für grössere Transformatoren sind diese Stromstösse meistens unerwünscht gross. Man pflegt dieselben deshalb über einen Vorkontaktschalter mit kurzzeitig vorgeschaltetem Schutzwiderstand einzuschalten, durch den, wie die Gleichung (15) zeigt, der Kraftfluss und damit auch das Stromverhältnis erheblich reduziert werden kann. Um den notwendigen Schutzwiderstand zu bestimmen, lösen wir Gleichung (15) nach dem Exponenten auf und erhalten

$$\pi \frac{R}{\omega L} = ln \frac{1}{\varkappa - 1} \tag{18}$$

Es ist nun bequemer, anstatt der Selbstinduktion L beim Spitzenstrom die Selbstinduktion für den Zustand des stationären Feldes einzuführen, die nach Gleichung (8) und Abb. 6 unter Berücksichtigung von Gleichung (15) und (16) in dem Verhältnis stehen

$$\frac{L}{L_1} = \frac{\Phi_2/\mathfrak{J}_2}{\Phi_1/\mathfrak{J}_1} = \frac{\Phi_2}{\Phi_1} \cdot \frac{i_1}{i_2} = \frac{\varkappa}{\sigma} \tag{19}$$

Damit berechnet sich nach Gleichung (17) das Verhältnis von Widerstand zu Leerlaufinduktanz oder auch vom ohmschen Spannungsabfall das Magnetisierungsstromes zur Netzspannung zu

$$\frac{R}{\omega L_1} = \frac{R\,\mathfrak{J}\mu}{\omega L_1\,\mathfrak{J}\mu} = \frac{E_R}{E} = \varsigma = \frac{\varkappa}{\pi\sigma}\, ln \frac{\varkappa - 1}{1} \tag{20}$$

Das Verhältnis des höchsten beim Einschalten noch zulässigen Stromtosses zum normalen Magnetisierungsstrome des Transformators, also nach (16) der Zahlenwert von σ, ist für jeden praktischen Fall bekannt, er richtet sich nach der Grösse des Netzes und der Einstellung der vorgeschalteten Stromauslöser. Aus der magnetischen Charakteristik des

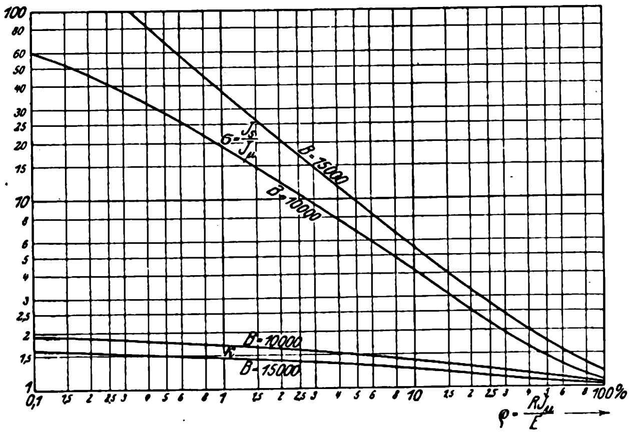


Fig. 7.

Transformators kann damit nach Abb. 6 das zugehörige Verhältnis $\varkappa$ der Kraftflüsse direkt entnommen werden, und aus beiden Grössen zusammen kann man nunmehr nach der Endgleichung (19) das erforderliche Widerstandsverhältnis ς bestimmen. Der Gesamtwiderstand des Stromkreises, also Wicklungswiderstand plus Schutzwiderstand, ergibt sich dann zu

$$R = \varsigma \frac{E}{\mathfrak{J}\mu} \tag{21}$$

Es genügt im allgemeinen, wenn dieser Schutzwiderstand nur während weniger Wechselstromperioden wirkt. Der Einschaltstrom ist dann schon so weit abgeklungen und das Feld hat sich dem normalen Verlauf so weit genähert, dass das Ueberschalten auf Kurzschluss des Schutzwiderstandes keine erheblichen Störungen mehr bewirkt.

In Abb. 7 ist die relative Grösse σ des Einschaltstromes im Verhältnis zum Magnetisierungsstrom und auch die Kraftflusserhöhung $\varkappa$ über das stationäre Mass in Abhängigkeit von dem relativen Spannungsabfall ς des Magnetisierungsstromes dargestellt, und zwar für übliches Transformatorblech, das mit einer normalen Induktion von 10 000 oder 15 000 Gauss beansprucht wird. Man erkennt, dass man schon bei etwa 4 % Gesamtspannungsabfall nur noch Ströme vom 8 bis 12 fachen Betrage des Magnetisierungsstromes erhält, dass es also völlig ausreichend ist, im Schutzwiderstand nur wenige Prozente des Magnetisierungsstromes verzehren zu lassen.

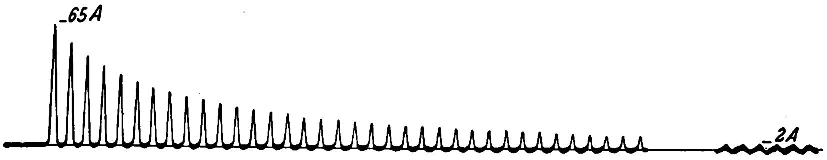


Fig. 8.

Abb. 8 stellt das Oszillogramm des Einschalstromes eines grossen aber mässig gesättigten Transformators dar, der direkt ans Netz geschaltet wurde, was zu ausserordentlich hohen und lange dauernden Ueberströmen Anlass gibt. In Abb. 9 wurde ein kleiner hochgesättigter Transformator ans Netz geschaltet; seine Ueberströme sind zwar auch sehr gross, verlöschen aber ziemlich schnell. In Abb. 10 ist der gleiche Transformator über einen Schutzwiderstand von 5 % Spannungsabfall ans Netz geschaltet. Die dämpfende Wirkung desselben auf die Ueberströme ist sehr deutlich erkennbar.

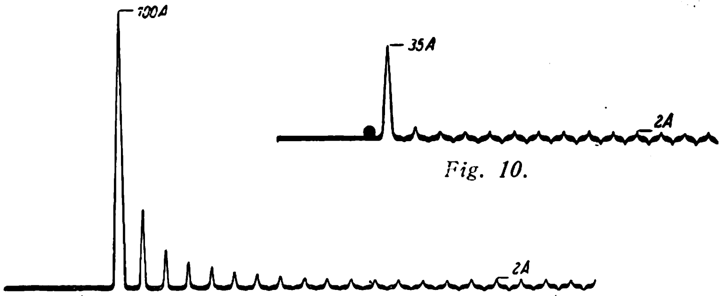


Fig. 10.

Fig. 9.

Den Kurven in Abb. 7 für die Einschaltströme und Einschaltfelder haben wir als Charakteristik die Magnetisierungskurve des Eisenbleches zugrundegelegt, um bestimmte Zahlenwerte zu erhalten. Eigentlich muss die Bestimmung der Grössen $\varkappa$ und σ jedoch an der Charakteristik des ganzes Transformators vorgenommen werden, die sich von der des Bleches in mehrfacher Hinsicht unterscheidet. Abb. 11 zeigt, bezogen auf das dünn gezeichnete Koordinatenkreuz, die Magnetisierungskurve des Bleches selbst. Manchmal sind im magnetischen Kreise Luftspalte vorhanden, zum mindesten Stossfugen der Bleckpakete, die einen gewissen magnetischen Luftwiderstand besitzen. Der erregende Strom des Transformators wird dadurch um ein Mass, das proportional dem Fluss ist, vergrössert, So dass als Ordinatenachse die gescherte dicke Linie der Abb. 11 zu gelten hat.

Ausser dem Feld im Eisen erzeugt die an Spannung ge-

Digitized by Google

schaltete Wicklung des Transformators noch ein erhebliches Feld in der Luft. Dasselbe ist wesentlich grösser als das gewöhnlich als Streufeld bezeichnete Luftfeld, da die Rückwirkung der sekundären Ströme auf dasselbe fortfällt, wenn bei offener Sekundärwicklung eingeschaltet wird. Dieses primäre Luftfeld erzeugt einen Fluss, der proportional dem Strom ist

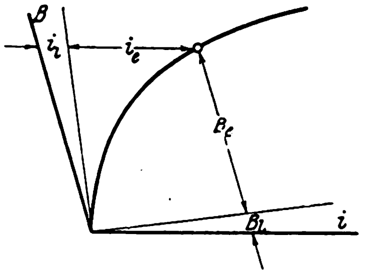


Fig. 11.

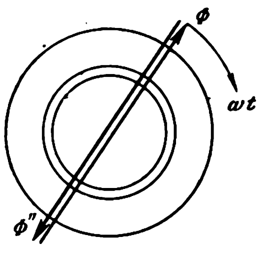


Fig. 12.

und der zu dem Eisenfluss addiert werden muss. In der Charakteristik berücksichtigt man dies dadurch, dass man den Fluss nicht von der ursprünglichen Abszissenachse aus rechnet, sondern von einer um das Mass des Luftfeldes gescherten schrägen Linie, die ebenfalls in Abb. 11 dick eingetragen ist.

Die beiden zuletzt genannten Einflüsse wirken auf eine merkliche Verminderung der Sättigunsstosse beim Einschalten von Wechselstrommagneten oder Transformatoren hin, da die Scherungen eine erhebliche Streckung der Charakteristik bewirken. Andererseits vergrössert die Remanenzerscheinung, wie wir an Hand von Abb. 4 sahen, die Stösse nicht unwesentlich. Da es auf die genaue Einhaltung eines ganz bestimmten Schutzwiderstandes nach dem flachen Verlauf der Kurven in Abb. 7 nicht ankommt, wenn man nur aus dem Bereich extrem hoher Einschaltstösse herausbleibt, so wird man diese Kurven für die Bemessung von Schutzschaltern als Anhalt meist benutzen können.

Das Luftstreufeld bei Transformatoren bewirkt übrigens, dass die Einschaltstösse niemals grösser werden können als die beim plötzlichen sekundären Kurzschluss auftretenden Ströme, deren mechanischen Kräften die Festigkeit der Wicklungen stets gewachsen sein muss. Aeussere, vor dem Transformator liegende Selbstinduktionen, die von Leitungen oder anderen Transformatoren und Maschinen herrühren können, lassen sich natürlich durch die gleiche Scherung wie das Luftfeld berücksichtigen.

Ganz ähnliche Erscheinungen wie beim Einschalten von Transformatoren treten beim plötzlichen Einschalten von stillstehenden Drehfeldmotoren auf. Im Einschaltmoment sollte eigentlich das stationäre Feld Φ' vorhanden sein, das nach Abb. 12 je nach dem Augenblick des Schaltens eine beliebige Lage im Motor haben kann. Wegen der Stetigkeit des Ueberganges vom stromlosen Zustande her ist das tatsächliche Feld im Einschaltmoment jedoch null. Dem stationären Feld Φ', das sich im Raume dreht, überlagert sich daher im Einschaltaugenblick ein Feld Φ'', das entgegengesetzt gleiche Grösse besitzt. Beide Teilfelder zusammen bilden das gesamte Magnetfeld des Motors. Kurze Zeit nach dem Einschalten hat sich der stationäre Feldbestandteil Φ' im Motor vorwärts gedreht; das Einschaltefeld dagegen hat seine Lage im Raume beibehalten, es hängt als Gleichfeld fest an der Ständerwicklung und klingt allmählich nach Gleichung (12) ab.

In dem Masse, wie sich Φ' von seiner ursprünglichen Lage entfernt, schwillt das tatsächliche Motorfeld an. Nach einer halben Periode hat sich Φ' so weit gedreht, dass es die gleiche Richtung wie das stehen gebliebene Feld Φ'' erhält, so dass sich beide Feldstärken addieren. Würde Φ'' nicht im Abklingen begriffen sein, so hätte man in diesem Augenblick die doppelte der stationären Feldstärke im Motor. In Wirklichkeit ist der Wert der Feldstärken kleiner und durch Gleichung (15) gegeben. Für die Zwischenzeiten zeichnet man die Felder am besten relativ zu dem Drehfelde Φ' auf. Dieses selbst wird dann durch einen konstanten Vektor dargestellt, während Φ'' sich gleichförmig rückwärts dreht und dabei exponentiell verlöscht, so dass sein Vektor auf einer logarithmischen Spirale läuft, wie es in Abb. 13 dargestelt ist. Die Summe beider Vektoren gibt die Grösse und Richtung des Gesamtfeldes zu

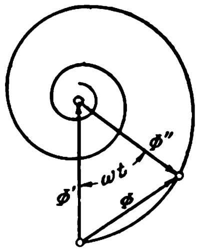


Fig. 13.

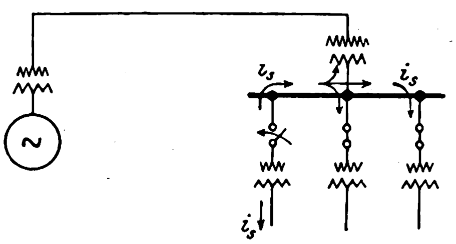


Fig. 15.

jeder Zeit an. Es pulsiert um den Wert des stationären Drehfeldes mit wechselnder Geschwindigkeit und Grösse.

Die zur Erzeugung der Feldes erforderlichen Ströme werden dem Drehstromnetz entnommen. Sie besitzen einen dem abklingenden Stehfelde entsprechenden Gleichstromteil und einen vom Drehfelde verursachten Wechselstromteil. Es ist Zufall und hängt vom Schaltmomente ab, welche der 3 Phasenwicklungen den grössten Strom führt. Jedenfalls erkennen wir, dass durch das ständige Rotieren des normalen Feldes Φ' und durch das allmähliche Abklingen des stillstehenden Einschalte- oder Ausgleichsfeldes Φ'' abwechselnd Verstärkungen und Schwächungen des Gesamtfeldes nach Abb. 13 zustandekommen, und dass dementsprechend Ströme aus dem Drehstromnetz entnommen werden, die in der am meisten beanspruchten Phasenwicklung genau die Kurvenform nach Abb. 5 besitzen. Der Mechanismus der Feldausbildung im Drehstrommotor mit offenen Läuferkreis gehorcht also denselben Beziehungen, die wir für ruhende Transformatoren hergeleitet haben.

Die Einschaltstösse von Drehstrommotoren können daher auf die gleiche Weise nach Gleichung (19) berechnet werden wie bei Transformatoren. Wegen des stets vorhandenen erheblichen Luftspaltes im magnetischen Kreise zwischen Ständer und Läufer, sowie wegen der relativ grossen Streuspannung dieser Maschinen, ist jedoch der Einfluss der beiden Scherungen der Charakteristik nach Abb. 11 sehr erheblich, so dass die ohne Schutzschalter auftretenden Ueberströme bei Motoren nicht so gewaltige Dimensionen annehmen können wie bei eisengeschlossenen Transformatoren mit ihren geringen Luftfeldern. Abb. 14 zeigt die Einschaltströme bei einem grösseren Drehstrommotor mit offenem Läuferkreis.

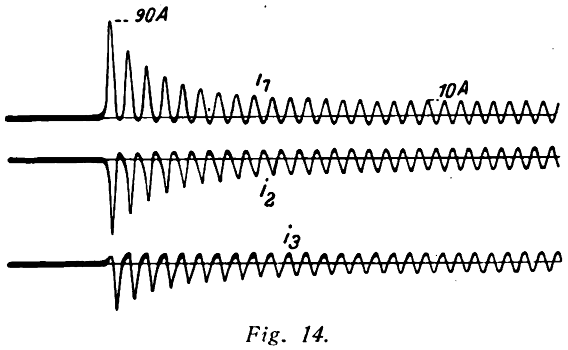


Fig. 14.

Ist der Läufer des noch stillstehenden Motors während des Einschaltens geschlossen, oder ist der eingeschaltete Transformator belastet, so treten im Schaltaugenblick dieselben Ausgleichfelder wie bei offener Sekundärwicklung auf, die dem stationären Felde entgegengesetzt sind. Das Ausgleichsfeld verlöscht jetzt aber langsamer, weil auch die sekundäre Wicklung mit ihrer Zeitkonstante am Abklingen beteiligt ist Die

Digitized by Google

Stärke der primären Stromstösse geht dagegen zurück, weil ein erheblicher Teil des gesamten magnetisierenden Ausgleichsstromes jetzt in der Sekundärwicklung fliesst. Die Erscheinung der Vervielfachung der Stromspitzen durch die Sättigung des Eisens bleibt jedoch bestehen, so dass die Magnetisierungsströme bei sekundärem Schluss der Wicklungen ebenfalls die eigentümlich verzerrte Kurvenform nach Abb. 5 behalten und nur in ihrer Grösse verringert und in ihrer Dauer verlängert werden.

Die starken Sättigungsstromstösse werden mit ihrem Gleich- und Wechselst omglied dem Netz entnommen, das wir bisher als sehr ergiel ig angesehen haben. Ist das nicht der Fall, so können sie in ihm starke Rückwirkungen ausüben, wenn noch andere magnetisch gesättigte Eisenkreise angeschlossen sind. Wird der eingeschaltete Transformator z.B. an ein Netz gelegt, das vom Kraftwerk aus mit erheblichem Spannungsabfall betrieben wird, und das in seiner Nähe ähnliche Transformatoren speist, wie es in Abbildung 15 gezeichnet ist, so fliessen die Magnetisierungs-Ausgleichströme auch in diese hinein und bewirken dort ein über das Wechselfeld der stationären Magnetisierung gelagertes Gleichfeld. Dies gibt Anlass zu einer Vergrösserung und Spitzenbildung des Magnetisierungsstromes auch in fremden Transformatoren, die je nach der Stärke des abklingenden Gleichstromes und der Sättigung ihres Eisens so gross werden kann, dass auch diese überlastet werden und ihre Auslöser ansprechen. Es ist daher wichtig, alle hoch gesättigten Transformatoren von erheblicher Leistung stets über Schutzwiderstände zu schalten.

Nieuwe Boeken.

Accumulatoren,

Principe, eigenschappen, opstelling, storingen, beoordeeling, onderzoek van het electrolyt, toestellen in het gebruik voor de lading, alcalische accumulatoren, door T. Kostelijk. 85 pp., 63 fig. N.V. Uitg. Mij. v.h. v. Mantgem & de Does, Amsterdam, 1922. ƒ 1.60.

Dit boekje is nr. 6 van de Polytechnische Bibliotheek. Het is bestemd voor den electricien, dus nagenoeg geheel van zuiver practischen aard en met het oog daarop eenvoudig van stijl en opzet.

We moeten uitdrukkelijk waarschuwen tegen het gebruik van de letter *W* voor weerstand, daar deze nu eenmaal buiten Duitschland om met *R* wordt aangeduid.

Hoewel we volstrekt geen taalpurist zijn, integendeel, voelen we toch geen sympathie voor het gebruik van „zwammig lood" voor „sponsachtig lood", omdat zwammig in onze taal reeds een andere beteekenis heeft.

De benaming ammoniak (blz. 37) is foutief; bedoeld wordt ammonium, dat iets anders is; in een zure oplossing komt geen vrij ammoniak voor. Ook meenen wij dat geen enkel monteur in staat zal zijn chemische reacties te controleeren, voor het chemisch onderzoek van water en zuur enz. ontbreken hun èn de kennis èn de reagentia.

Overigens is het boekje wel bevredigend, hoewel kort.

A. VOSMAER.

Betonkalender voor 1923,

door P. W. Scharroo (11e jaargang), Amsterdam, L. J. Veen, ƒ 4.23.

Persoonlijk heb ik een bezwaar tegen kalenders, omdat de meeste technische gegevens voor wat betreft hun belangrijkheid niet in verband staan met dag of datum, maar voor beton is dat wat anders, daar hier nu juist wel dag en datum van belang zijn voor wie cementwerken maakt.

Bovendien is Scharroo een goed schrijver, zoodat de gegevens op zoo aangename wijze verstrekt zijn, dat men vergeet met een „kalender" te doen te hebben.

De keuze en rangschikking der gegevens is alleszins te loven.

Als zeer verkorte inhoudsopgave geven we:

I. Materiaal (Beginsel, cementsoorten, zand en grind, wapening). II. Vervaardiging. III. Berekening (momenten en typen, vloeren en balklagen, kolommen ,raamconstructies, schoorsteenen. IV. Hulpgegevens.

Een uitvoerig register sluit het werk, dat volstrekt niet alleen van groot nut is voor betontechnici, doch ook voor iedereen, die wel eens met beton te maken heeft en dat is toch haast ieder fabrikant vroeger of later.

A. VOSMAER.

In- en Uitvoer

van Electrische Toestellen, enz. in JANUARI 1923.

Volgens gegevens van het Centraal Bureau v. d. Statistiek.
(in tonnen van 1000 K.G.)

GOEDEREN EN LANDEN VAN HERKOMST EN BESTEMMING.	INVOER.	UITVOER.
Electrische generatoren (dynamo's), electrische motoren, transformatoren, en roteerende omvormers, al of niet gedemonteerd en n. a. g. afgewerkte deelen daarvan.		
Totaal	339	132
Duitschland	279	7
België	27	49
Engeland	3	3
Amerika (V. S.)	4	—
Zweden	15	—
Zwitserland	9	—
Nederl. Oost-Indië	—	33
Spanje	—	1
Unie Z. Afrika	—	36
Electrische toestellen en installaties voor draadlooze telegrafie en telefonie, al of niet gedemonteerd en n.a.g. afgewerkte deelen daarvan.		
Totaal	12	1
Duitschland	11	—
Engeland	1	—
Frankrijk	—	—
Amerika (V. S.)	—	—
N.a.g. electrische toestellen voor telegrafie, telefonie, huistelefonie, schel- en andere zwakstroominstallaties, al of niet gedemonteerd, en n.a.g. afgewerkte deelen daarvan.		
Totaal	246	18
Duitschland	125	—
België	99	—
Zweden	12	—
Electrische toestellen en instrumenten n.a.g. al of niet gedemonteerd en n.a.g. afgewerkte deelen daarvan.		
Totaal	390	14
Duitschland	309	1
Engeland	8	2
Zweden	57	—
Zwitserland	3	—
België	—	6
Nederl. Oost-Indië	—	4
Spanje	—	—
Geïsoleerde electriciteitsgeleidingen met loodmantel.		
a. Telefoonkabels. Totaal	292	—
Duitschland	262	—
Engeland	26	—
b. Papierloodkabels voor alle overige doeleinden, w.o.sterkstroomkabels. Totaal	834	—
Duitschland	818	—
Engeland	13	—
c. Alle overige loodkabels. Totaal	247	—
Duitschland	230	—
Geïsoleerde electriciteitsgeleidingen zonder loodmantel.		
a. Koperdraad of -kabel geisoleerd met caoutchouc. Totaal	93	—
Duitschland	84	—
België	8	—
b. Koperdraad of -kabel niet geïsoleerd met caoutchouc	7	—
Geïsoleerd koperdraad en koperen kabels voor electrische geleiding.		
Totaal	—	97
naar België	—	4
Engeland	—	22
Nederl. Oost Indië	—	5
Noorwegen	—	20
Polen	—	8
Denemarken	—	8
Argentinië	—	9
Brazilië	—	15
Australië	—	1

Digitized by Google

De Inrichting van Electrische Loop- of Handlampen

Door Ir. N. M. H. DOPPLER.

Electrotechnisch Adviseur. bij de Arbeidsinspectie.

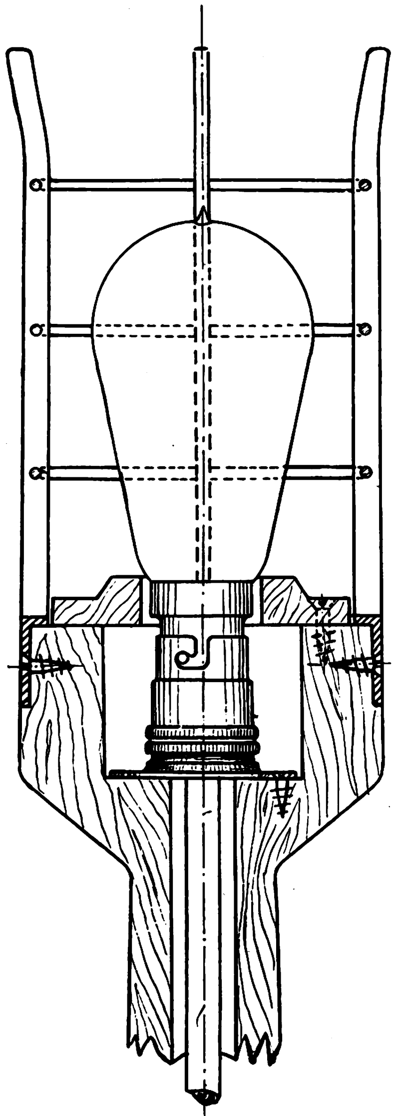


Fig. 1.

EENIGEN tijd geleden werd weder in de couranten melding gemaakt van een ongeval met doodelijken afloop door het gebruik van een electrische looplamp bij werkzaamheden in een vochtige ruimte. De eigenaardige omstandigheden, waaronder het ongeval plaats had, geeft aanleiding om hier een en ander over de inrichting van looplampen te zeggen.

Tengevolge van dezerzijds gedane publicaties van ongevallen als hierboven vermeld en op ons aandringen zijn vele bestuurders van fabrieken er toe overgegaan om in hun ketelhuis en in zeer vochtige ruimten, zooals natte kelders, een transformatortje te plaatsen, waarmede de spanning van het lichtnet op ca. 20 volt wordt gebracht.

Door de toepassing dezer lage spanning worden de hier bedoelde ongevallen geheel voorkomen.

Toch dreigt nog een gevaar, en wel het volgende:

Meermalen kon worden geconstateerd, dat bij gebruik van deze lage spanning, door middel van stop en stopcontact looplampen werden aangesloten van ondeugdelijke constructie.

Alhoewel onder deze omstandigheden direct geen nadeelige gevolgen zullen worden ondervonden, werd dezerzijds er steeds op gewezen, dat nu de mogelijkheid was geschapen om zulke ondeugdelijke looplampen te eeniger tijd te gebruiken op een plaats waar slechts stroom van 220 V. spanning voorhanden is.

Door de enkele vervanging toch van een lamp van 20 V. door een van 220 V. spanning wordt de looplamp reeds daartoe geschikt, en gebeurt dan hiermede te eeniger tijd een ongeval, dan weet niemand meer, wie de transformeering tot stand heeft gebracht.

Doch niet alleen een ondeugdelijke, maar ook een deugdelijke looplamp kan door het aanbrengen van een kleine verandering gemakkelijk in een ondeugdelijke herschapen worden.

Dit laatste is nu het geval geweest met de looplamp, die het hier bedoelde doodelijk ongeval heeft veroorzaakt. De betreffende lamp namelijk was van deugdelijke constructie en ingericht voor het gebruik van gloeilampen voor 20 Volt, voorzien van bajonetfitting.

Deze laatste werd nu buiten de directie om vervangen door een schroeffitting, omdat op dat oogenblik de aanwezige gloeilampen voor 20 Volt alleen voor die fitting geschikt waren.

Later werd deze 20 Volt lamp vervangen door een van 220 Volt, welke dan ook voorzien was van een zelfde fitting.

Doch voor de vervanging van de bajonet- door de schroeffitting moest nog een verdere wijziging aan de lamp aangebracht worden. Ter verduidelijking van die wijziging gaan hierbij 2 schetsen, waarvan de eene (fig. 1) de oorspronkelijke, de andere (fig. 2) de gewijzigde lamp voorstelt.

Waar het bij de eerste onmogelijk is aan een spanning voerend deel te komen, ziet men bij de gewijzigde een zoodanig deel geheel toegankelijk.

Het beschermingsdeksel toch van de eerste lamp moest voor de aanbrenging der schroeffitting, tengevolge van haar grootere afmetingen, verwijderd worden, waardoor het blanke gedeelte van den lampenvoet voor aanraking vrij kwam. Zelfs al wordt een gewijzigd beschermingsdeksel aangebracht, dan zal dit toch uit den aard der zaak van een zoodanigen ongelukkigen vorm zijn, dat het niet aan zijn doel beantwoord.

Bij een bezoek dezerzijds werd toch geconstateerd, dat het oorspronkelijke deksel vervangen was door een rond schijfje bordpapier.

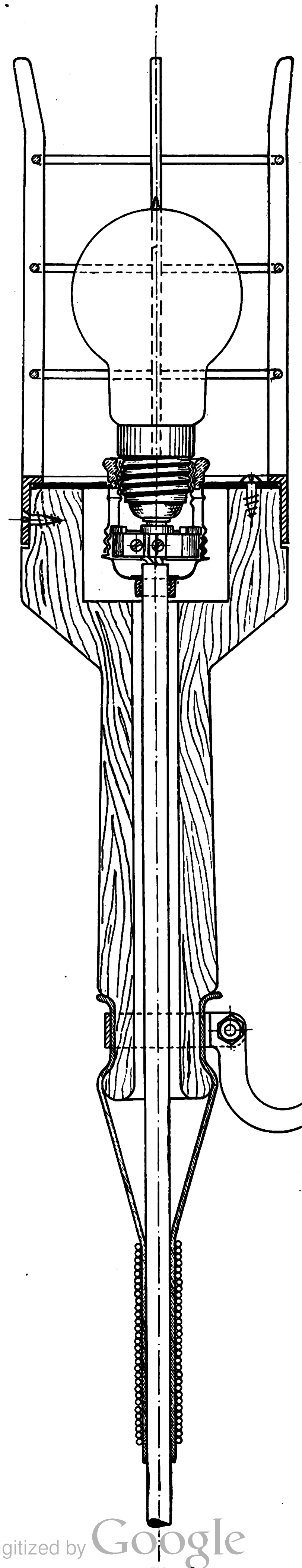


Fig. 2.

Digitized by Google

Dat onder zulke omstandigheden ongevallen te voorschijn geroepen worden is niet te ontkennen.

Handlampen, willen zij geen gevaren opleveren, moeten aan zeer strenge constructie-eischen voldoen, en zouden voor deze laatste de volgende regels kunnen gelden:

1e. het lichaam van de lamp, het lichaam dus dat bestemd is tot opneming van den lamphouder, moet vervaardigd zijn uit deugdelijk en stevig isolatiemateriaal, b.v. geïmpregneerd hout;

2e. alle deelen, welke onder spanning staan, of door verkeerde aansluiting of door defecten onder spanning kunnen komen te staan, moeten deugdelijk tegen aanraking zijn beschermd;

3e. de invoeringen van de toevoerleidingen moeten zoodanig zijn, dat ook bij ruwe behandeling een breuk aan de invoeropening zooveel mogelijk wordt voorkomen;

4e. de toevoerleidingen in het lichaam der lamp moeten duurzaam van trek ontlast zijn;

5e. de fitting tot opneming der lampen mag uitsluitend zijn van het Swan- of bajonet-type.

Op nog een punt moet ik de aandacht vestigen om te laten zien, waarom schroeffittingen geweerd moeten worden.

In elke handlamp, voorzien van een Edison- of schroeffitting, is het mogelijk een gloeilamp van 300—400 NK te plaatsen. Deze lampen hebben niet alleen een lampenvoet van zoodanige lengte, dat een groot deel daarvan onbeschermd blijft, maar

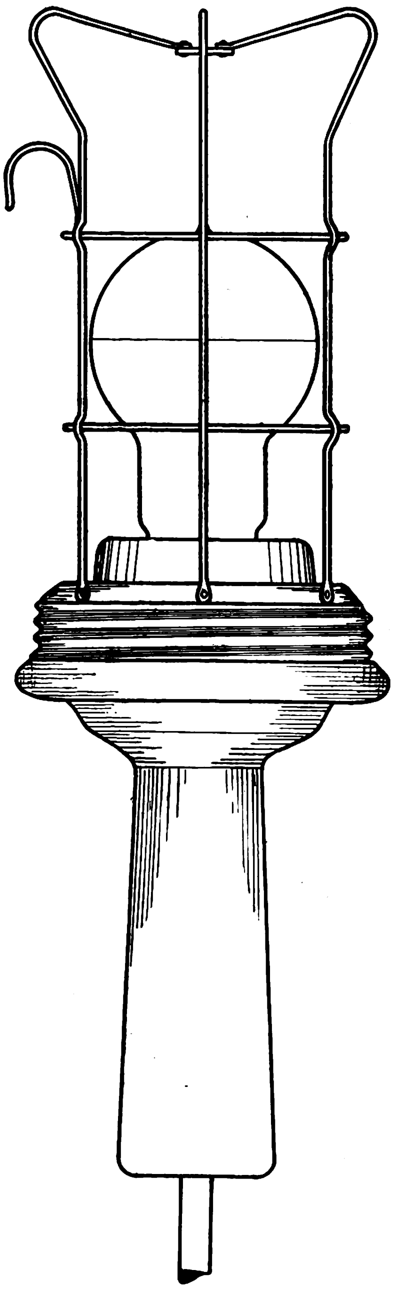


Fig. 3a.
Lamp van 220 Volt NK.

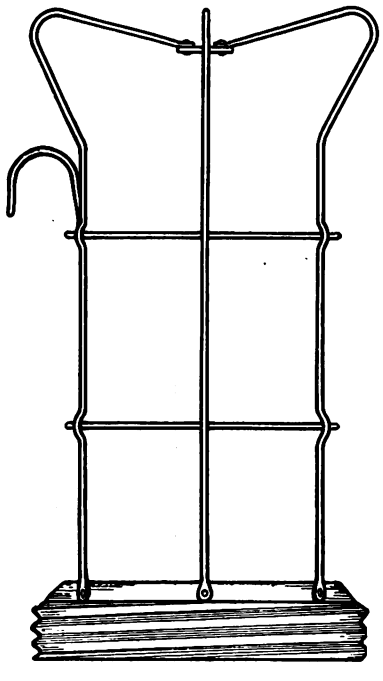


Fig. 3b.

de doorsnede van de glazen ballon is bovendien van dergelijke grootte, dat de schutkorf er niet meer overheen gebracht kan worden, en de handlamp dus zonder schutglas of korf gebruikt moet worden. Figuur 3 geeft daarvan een getrouw beeld, en het is onder deze omstandigheid niet te verwonderen, dat ketelbikkers bij de uitoefening van hun bedrijf op deze wijze den dood vonden.

Bij gebruik van bajonetfittingen wordt dit euvel voorkomen.

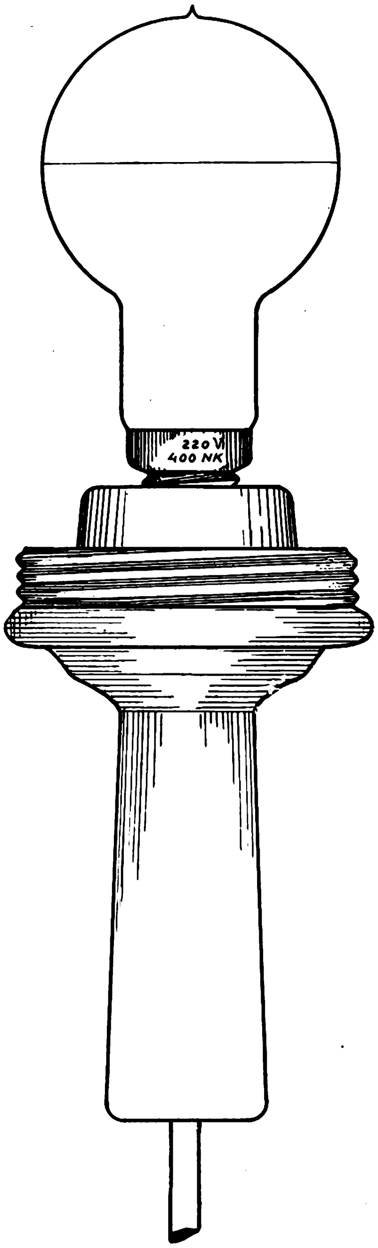


Fig. 3c.
Lamp van 220 Volt 400 NK, te groot voor schutkorf.

Digitized by Google

De Toepassing der Electriciteit in de Huishouding.

Het Gemeenschappelijk Belang van Stroom-Producenten, Verbruikers en Installateurs. Electriciteit voor Drijfkracht en Verhitting van Huishoudelijke Toestellen en voor Verwarming. — Ten Plattelande Geen Nieuwe Gasbedrijven doch krachtige Propaganda voor Toepassing van Electriciteit.

Door J. A. J. SYBRANDI.

III. *(Vervolg van blz. 34.)*

Hoe kan het gebruik van electriciteit in de huishouding, met name ten plattelande, bevordert worden?

Waar de toepassing der electriciteit voor koken en verwarmen in de steden, in verband met het bovenstaande, dus op een gematigde wijze moet worden bevorderd, ligt het daar meer op den weg der particuliere installateurs dan op de der electriciteitsbedrijven zelve om hiervoor propaganda te maken en zouden deze zich dus kunnen beperken tot het invoeren van zulke tarieven, dat het iedereen mogelijk is naar zijn wensch gas of electriciteit te gebruiken, opdat dan na verloop van tijd van zelf zal kunnen blijken of het gasbedrijf uitbreiding of inkrimping behoeft.

In hoofdzaak zijn de middelen, die de huishoudelijke toepassing van electriciteit kunnen bevorderen:

a. doelmatige tariefstelling;
b. het aanbrengen van een zoodanige installatie in de woningen, dat het mogelijk is overal een gemakkelijken toevoer van electriciteit te krijgen;
c. het in de hand werken van de aanschaffing van electrische huishoudelijke artikelen;
d. propaganda.

a. de Tariefstelling:

Het is een eerste eisch, dat, wil electriciteit zich voor huishoudelijke doeleinden inburgeren, deze tegen billijken prijs en op gemakkelijke voorwaarde verkrijgbaar is. Het z.g. *vast recht* of *huishoudtarief* is daartoe het meest geschikte.

Dit berust op het stelsel, dat op grond van ervaringscijfers voor een zekeren afnemer bepaald wordt, hoeveel K.W.U. hij per jaar gebruikt voor licht. Deze K.W.U. worden hem tegen gewoon lichttarief in rekening gebracht, terwijl de eenheden, die hij daarboven afneemt, tegen een aanmerkelijk lagere vergoeding worden berekend.

Een variatie van dit stelsel is, dat het bedrijf een zekere vaste bijdrage per jaar heft, die afhankelijk gesteld kan worden van de afmetingen van de woning, het aantal lichtpunten, de aansluitwaarde of het inkomen, welke bijdrage dan moet dienen om alle vaste kosten van het bedrijf (t.w. die voor rente, afschrijving, onderhoud, personeel, administratie) te dekken, terwijl de suppletoire kosten voor den aankoop van Kilowatts en Kilowatt-uren tegen kostprijs met een kleine winstmarge in rekening worden gebracht.

Nu is echter de kostprijs van het K.W.U. bij een dergelijke tariefstelling afhankelijk van den duur van het maximum van het gemeentelijke bedrijf en deze duur van het maximum loopt ten plattelande nogal sterk uiteen. Het gevolg daarvan zou zijn, dat het bedrag, dat per afgenomen K.W.U. (behoudens de vaste bijdragen) zou moeten betaald worden door de aangeslotenen, bij verschillende bedrijven tot een maximum van pl. m. 13 cent zou kunnen uiteenloopen. In het eene geval zou de K.W.U.-prijs (behoudens het vast recht) circa 25 cent moeten zijn en in het andere geval zou met ongeveer 12 cent kunnen worden volstaan. [1]) Een groote aantrekkelijkheid van het huishoudtarief, nl. de *gelijkheid der K.W.U.-prijzen in de verschillende gemeenten* onderling, waardoor een succes met huishoud-electriciteit in de eene gemeente werkt als reclame voor de toepassing daarvan bij de naburige, zou daarmede komen te vervallen. Het is dus wenschelijk in het vaste recht ook de vergoeding voor de maximale belasting op te nemen.

Bij dit vast-recht-tarief wordt dus gebroken met het oude beginsel, dat de verbruiker voor de instandhouding van het bedrijf moet betalen, naar het aantal eenheden.

Het vaste recht vervult meer de rol van een soort plaatselijke electriciteits-belasting, terwijl daarnaast de volgens den electriciteitsmeter geregistreerde K.W.U. tegen iets meer dan de opwekkosten worden in rekening gebracht. Een soortgelijk tarief heeft voor den aangeslotene vele der voordeelen van het abonnementstarief, doch mist voor het bedrijf het nadeel, dat een losbandig gebruik van stroom wordt gemaakt.

Andere tarieven hebben, in tegenstelling met dit tarief, het bezwaar dat de meterhuur hiervoor hooger is, en dat de verbruiker gedwongen wordt zijn electriciteits-verbruik gedurende de lichturen te beperken.

b. Het doelmatige installeeren der woningen.

Het is een merkwaardig verschijnsel dat de electriciteitsbedrijven, bijna zonder uitzondering, weinig aandacht wijden aan bovengenoemd vraagstuk. De bedrijven hebben steeds met groote voortvarendheid zich toegelegd op het opwekken van energie en het voortgeleiden daarvan in Hoog- en Laagspanningsvorm, maar in verreweg de meeste gevallen eindigden hun bemoeiingen met wat er verder met de in het verdeelnet gestuurde K.W.U. gebeurt daar, waar het zekeringsbord met de electriciteitsmeter in de woning van den verbruiker werd opgesteld.

De huisinstallaties worden gekeurd en de aansluitwaarde opgenomen, maar van eenige leiding inzake de verdere toepassing van de electro-energie, van een voorlichting: hoe van dezen arbeid *werkelijk het profijt van electrischen dienst kan worden getrokken,* is zoo goed als geen sprake geweest. In Engeland, Amerika en elders constateert men hetzelfde en overal vindt men in de literatuur aanwijzingen, dat het meer dan noodig is om meer aandacht te wijden aan het woning-installatie-vraagstuk.

Tenslotte moeten het toch de stopcontacten zijn, die met hun geopende monden de huisvrouw a. h. w. toeroepen: „ik vraag om contact!" In werkelijkheid vervullen zij de meest krachtdadige propagandistische rol voor de toepassing van electriciteit in de huishouding, want een opvallende contactstop, hoe leelijk het ding ook overigens in een vertrek mag staan, suggereert tot stroomafname, herinnert dagelijks aan het bestaan van strijkijzers, koffieketels, stofzuigers en dergelijke wenschen van de huisvrouw en wekt gedachtenassociaties op, die tenslotte onvermijdelijk voeren tot aanschaffing van deze voorwerpen, op een veel snellere wijze dan alle propagandamiddelen of winkeluitstallingen doen.

Het is een feit, dat eerst eenige jaren nadat de bewoner tot het installeeren van zijn woning is overgegaan, zich bij hem het spijtig gevoel opdringt: „daar en daar en daar had ik achteraf graag een stopcontact gehad". Doch juist dan is het te laat, want 't kost een niet gering bedrag om nieuwe leidingen te doen leggen en de meeste huisvrouwen zien op tegen de bezwaren, verbonden aan dergelijke installatie-beslommeringen

[1]) Een bedrijf met een provincial stroominkoopstarief van *f* 150.— per K.W. jaars zou bij een duur van het verkoopsmaximum van 750 uren zijn aangeslotenen niet minder dan 20 cts. voor de max. belasting in rekening moeten brengen, terwijl een grooter bedrijf, dat een inkooptarief van *f* 130.— per K.W./M.B., bij een duur van het maximum van 1800 uren slechts 7 cts. zou moeten berekenen.

Digitized by Google

met het daaraan verbonden opbreken van vloeren, beschadiging van behangsels enz. Het is dus in het belang van de E.B., dat zij meer aandacht wijden aan de huisinstallaties, dat zij bij het installeeren van woningen, op welke wijze dan ook, bevorderen dat in alle vertrekken meerdere stopcontacten worden aangebracht omdat, kortweg gezegd: *de gelegenheid de stroomafnemer maakt.*

Voor de kleinere bedrijven is het m.i. van het hoogste belang, dat aan het vraagstuk van het „electrical home" meer aandacht wordt gewijd en de provinciale bedrijven zouden zeker goede vruchten er van plukken, wanneer inzake de doelmatige installeering van burger- en arbeiderswoningen (hetgeen tegenwoordig aanmerkelijk vereenvoudigd is dank zij de normalisatie dezer woningen) leiding en voorlichting gegeven kan worden en eventueel finantieele steun.

c. Het in de hand werken van den aankoop van electrisch bediende huishoudelijke artikelen.

Het brandende vraagstuk in vele gemeenten is tegenwoordig of door de electriciteitsbedrijven zelf handel mag worden gedreven in verbruiks-artikelen. Van de zijde der installateurs wordt hiertegen heftig geageerd en in menigen gemeenteraad ontaardt het debat over deze aangelegenheid in een politieke schermutseling over het voor en tegen van overheidsbemoeiing. Bij deze aangelegenheid wordt dikwijls uit het oog verloren, dat de installateurs er zijn dank zij het met behulp der belastingpenningen der geheele gemeente opgezette electriciteitsbedrijf en dat het in het algemeen belang is, dat dit bedrijf rendeert door een grooteren omzet. Men tracht de bedrijven op commercieelen grondslag te beheeren en men kan redelijker wijze een koopman niet kwalijk nemen, dat hij alle rechtmatige middelen aanwendt om zijn debiet te vergrooten.

Nu kan het gebruik van electriciteit in de huishouding eerst dan algemeen worden, wanneer het publiek op deskundige wijze wordt voorgelicht inzake de aanschaffing en het gebruik van de daarop betrekking hebbende toestellen. Alleen wanneer deugdelijker apparaten tegen billijken prijs verkocht worden, kan de belangstelling voor deze artikelen algemeen worden gewekt en het kan slechts in het belang van den bona fide installateur zijn, wanneer hèt bedrijf zelf deze reclamecampagne inleidt en hem en het publiek van voorlichting dient.

Zoodra de bodem a. h. w. door het bedrijf is geploegd en bezaaid, zal de overheidsbemoeiing in de meeste gevallen gestaakt kunnen worden en zal de oogst der verbruikte K.W.U ten goede komen aan de burgerij en het leveren van het zaad (de apparaten) voor de volgende campagnes overgelaten kunnen worden aan de particuliere installateurs. M.a.w.: zullen de electriciteitsbedrijven zich hebben te beperken tot pionierswerk, maar daarin moet men hen dan ook niet tegenwerken.

Een der meest doeltreffende methoden om belangstelling en vertrouwen te wekken voor de verbruiks-artikelen, is het *verstrekken in huurkoop* door het bedrijf zelf van deugdelijke apparaten of door middel van in verbinding met het bedrijf staande installateurs, die dezelfde soort toestellen wenschen te leveren. De gemeente geeft daardoor a. h. w. een cachet van betrouwbaarheid aan deze toestellen, terwijl zij op gemakkelijke voorwaarden zijn te verkrijgen.

Bij kleinere plattelands-bedrijven is het voorts een goed middel om een gedeelte van de bedrijfswinst te besteden aan den aankoop van strijkijzers e.d. en deze tegen billijken prijs of gratis te verdeelen onder de aangeslotenen, waarbij zij bijv. kunnen dienst doen als premie bij het zich aansluiten op het net, volgens een speciaal huishoudtarief.

Wanneer men bedenkt, dat de jaarlijksche energie-afname ten plattelande per aansluiting met meer dan 50 % vermeerderd kan worden, door het matig gebruik van een stofzuiger, behoeft niet nader te worden betoogd van welk een zegenrijken invloed een dergelijke propaganda kan zijn voor het bedrijf en zijn aangeslotenen, terwijl omgekeerd de installateurs op den duur daardoor wèl zullen varen.

d. Propaganda.

Wat tenslotte de propaganda betreft, zijn hier een groot aantal doelmatige methoden toe te passen, die al naarmate de bedrijfssleiders meer of minder koopmanschap bezitten.

Het spreekt vanzelf dat, zooals bij alle reclame, „de kost voor de baat moet uitgaan".

Onder de propaganda-middelen zijn te noemen: pamfletten, wagens met aanplakbiljetten, die wijzen op het nut en gemak van de electrische huishouding, het projecteeren van lantaarnplaatjes in de plaatselijke cinema's, of door middel van schijnwerpers op straat.

Het tentoonstellen van een volledig electrisch ingerichte huiskamer, waarbij contact moet worden gezocht met de installateurs, kleine herhaalde tentoonstellingen, een eigen showroom in het kantoor van het bedrijf, waarbij een dame liefst van de straat af zichtbaar inlichtingen geeft, alles in combinatie met de pers, kunnen tevens als zoodanig genoemd worden.

Op het platteland zou bijv. het kantoor van den administrateur van het gemeentelijk electriciteitsbedrijf voorzien kunnen worden van allerlei electrische inrichtingen of desnoods diens woning geïnstalleerd kunnen worden als een model electrisch huis, terwijl ook de gelagkamer van het plaatselijke café daarvoor dienst zou kunnen doen.

Wil men op groteske manier reclame maken, dan diene hier als voorbeeld hoe de New-York Edison Cy. onlangs een propaganda maakte voor electrische straalkachels.

Een groote straalkachel van 4,5 voet diameter en 10,5 K.W. aansluitwaarde werd rondgereden op een electromobiel. Zij werd gevoed vanuit een accumulatoren-batterij. Behalve deze reuzen kachel waren rondom den wagen nog een 12-tal kleinere modellen opgesteld. De auto reed den geheelen dag door de stad en stopte van tijd tot tijd, waarop onder enorme belangstelling van het publiek de groote kachel ontstoken werd en een op 15 meter afstand nog merkbare hittegolf over de menigte uitstortte.

Het succes was overweldigend! Chauffeurs, die op hun wagens waren ingedommeld, werden met schrik wakker en wierpen angstige blikken op hun motor, die zij in brand dachten; terwijl op een oogenblik een wanhopige kruidenier uit zijn winkel kwam hollen om te verzoeken of de wagen zoo gauw mogelijk door wilde rijden, omdat de boter in zijn uitstalkast begon te smelten! Kortom, de demonstratie slaagde zoo goed, dat de maatschappij zich voorstelt a.s. zomer de reclame voort te zetten, maar dan ten bate van den electrischen ventilator.

De toepassing der electriciteit in de huishouding is een onderwerp, dat weliswaar eenigszins buiten de gewone werkingssfeer van den electro-technicus ligt, maar toch is deze aangelegenheid voor de electriciteits-voorziening van het hoogste belang, omdat in laatste instantie de bloei en groei der electriciteitsbedrijven niet afhangt van het bouwen van centrales en netten, welke toch slechts het middel zijn om te geraken tot het commercieele einddoel: *het verkoopen van K.W.U. en het rendabel maken der voorzienings-inrichtingen.*

Naschrift.

Een onzer medewerkers schreef ons, dat hij met veel belangstelling kennis genomen heeft van het artikel „De toepassing der Electriciteit in de Huishouding", maar dat het naar zijn meening van nog grooter belang zou zijn in „Sterkstroom" een overzicht te geven van de ervaringen, die in verschillende plaatsen van ons land met de voorziening van electriciteit voor huishoudelijke toepassingen zijn opgedaan. De resultaten zijn, naar de geachte inzender meent, zeer afhankelijk van de aangeboden tarieven, welke moeten worden aangepast aan plaatselijke omstandigheden.

Naar aanleiding van deze opmerkingen hebben wij ons in verbinding gesteld met eenige Electriciteitsbedrijven en het is ons aangenaam te kunnen mededeelen, dat de Directies daarvan ons hebben toegezegd hun ervaringen ten deze binnenkort in „Sterkstroom" te zullen mededeelen.

DIR. „STERKSTROOM".

Digitized by Google

Tentoonstelling „Electriciteit in de Huishouding".

Arnhem 22—28 Februari 1923.

Met niet genoeg lof kan gewezen worden op het streven van het G.E.B. te Arnhem, Directeur ERENS, om de toepassing van electriciteit in de huishouding te populariseeren door het houden van een tentoonstelling, waaraan voor de exposanten geen kosten verbonden waren voor plaatsruimte of stroom.

Ons publiek is technisch nog zeer onontwikkeld en electrotechnisch nog minder, zoodat de centrale als eerste belanghebbende partij bij stroomverkoop geen kosten ontzien moet om het publiek in- en voor te lichten en geen doeltreffender middel is hiervoor te bedenken dan demonstraties ad occulum.

Deze tentoonstelling, van zeer korten duur, draagt natuurlijk een sterk plaatselijk karakter, het meerendeel der exposanten zijn Arnhemsche installateurs. Een dergelijke tentoonstelling geeft den electrotechnicus niets nieuws, maar wel een blik op den stand der popularisatie. Vooral op den duur wordt het interessant te zien, hoe nieuwtjes en excepties van vorige jaren inmiddels ingeburgerd zijn.

Waren voorheen de strijkijzers en kort daarna ook nog de waterketeltjes de hoofdschotel, thans is een uitgebreide lijst van toepassingen op te noemen met als meest gewilde: de *stofzuigers*, de *kookfornuizen* en de *straalkachels*.

Juist omdat het ten onzent zoo lang, zoo heel erg lang duurt voor techniek tot het publiek doordringt, is het zoo dringend noodig zich te realiseeren, dat alleen door voortdurend en langdurig opvoeden het doel bereikt kan worden, nl. algemeene bekendmaking met de enorme voordeelen der algemeene toepassing van electriciteit in de huishouding, waardoor de stroomprijs zoo enorm veel verlaagd zou kunnen worden — ten bate van hetzelfde publiek.

*

Een rondgang door de zaal bracht ons allereerst bij Stand 1, die van het TRICITY SYNDICAAT, STAAL & Co., waar de verwarming van ruimten door stralende haarden en het koken op den voorgrond treden.

De mogelijkheid om door gloeidraden tot een groote verscheidenheid van doel te geraken is geheel te danken aan het feit, dat hiervoor een zeer geschikt alliage bestaat, het nichroom.

Met de ontdekking van het nichroom (hierover later meer) en de bestendigheid van dit alliage bij hooge temperatuur tot desnoods 600° toe, is de techniek der electrische verwarming in een geheel andere fase gekomen. Vóór dien tijd was er slechts het platina; na dien tijd is ook nog het Silit gekomen, dat inderdaad zeer goed is, maar niet zóó eenvoudig en doelmatig toe te passen is als het nichroom-band en -draad, dat in alle maten en dikten courant in den handel verkrijgbaar is voor betrekkelijk weinig geld.

Van het Silit zagen we de doeltreffende toepassing voor kookcomforen en kachels in Stand 5 van de FIRMA VAN POETEREN. Het Silit is eveneens een zeer bijzonder materiaal. Het is een ongedefinieerd mengsel van Siliciumcarbid en silicium oxycarbiden.

De FIRMA W. J. STOKVIS exposeerde om zoo te zeggen van alles, o.a. warmte-accumulatoren voor volbaden, ook geijser-kranen, waarbij vrijwel onmiddellijk heet water getapt kan worden. Trouwens deze beide toepassingen troffen we bij meerdere exposanten aan en dat is een verblijdend teeken, want de heetwaterkraan voldoet aan een sterke behoefte hieraan bij het huidige snelle toenemen der vaste waschtafels.

Het herhaaldelijk voorkomen van dezelfde soort apparaat wijst op toenemende belangstelling van het publiek. Zoo toonde de FIRMA VAN AMEIJDEN weer de electrische straalkachels, welke tevens als kookcomfoor kunnen dienst doen. ELECTROLUX demonstreerde de bekende stofzuigers. PROMETHEUS toonde diverse toestellen, o.a. in combinatie met de FABRIEK HOLLANDIA een badgeijser.

En natuurlijk ontbrak de RAW PLUG niet, die door het onvermoeid exposeeren dan toch ook bereikt heeft, dat iedereen het fabrikaat kent en laten we er dat bijvoegen: waardeert.

De bekende ETAFEM had een volledige keuze van verwarmingstoestellen.

INVENTUM is heel royaal voor den dag gekomen, al misten we er noode vele der oude bekenden, bijv. kleinere fornuizen. De Inventum-toestellen kenmerken zich zoowel door doelmatigheid als door goede afwerking. De gevestigde reputatie dezer fabriek berust op goede gronden.

De bekende oude FIRMA ZELANDER etaleerde enkele Therma-toestellen.

Met lof moet vermeld worden, dat de boekhandel A. MEIJER, ARNHEM, alle boekwerken op electrotechnisch gebied geëtaleerd had en met niet genoeg aandrang kan gezegd worden, dat het toch zoo dringend noodig is, dat de kleine installateur-winkelier toch trachte iets te leeren betreffende electriciteit.

Het is zoo jammer en ook geheel onnoodig, dat zoo vele winkeliers bij hun waar zulke absoluten technischen onzin verkoopen. Men behoeft hiervoor wel niets te betalen, maar het is dubbel verkeerd, omdat het onwetende publiek dat alles voor zoete koek opeet daar ze in den „electricien" den meer wetende zien, maar niets werkt zoo schadelijk voor een goede zaak als verkeerde en foutieve inlichting.

De A. N. E. M. FIRMA GROENEVELD, RUEMPOL & Co., exposeerde een paar toestellen buiten de huishouding om, maar toch ook een waschmachine. Dit is nu een voorbeeld van toepassing, die in schijn nog lang niet aan de orde is, maar over een paar jaar zien we inplaats van één, tal van die waschmachines. Wat nu nog een uitzondering is, zooals ook de bordenwaschmachine, wordt over een paar jaar het succesnummer, zooals thans de stofzuiger, het komfoor en de straalkachel. Dit is geen voorspelling in den blinde weg, doch een die gegrond is op wat men kan waarnemen in landen, die al veel verder zijn dan wij.

Dat PHILIPS op deze tentoonstelling niet ontbreekt spreekt van zelf. Hier treden op den voorgrond de argenta-lamp en de albasta-lamp. Eerst genoemde achten wij een belangrijke aanwinst voor de verlichtingstechniek. Ze wordt gemaakt tot 500 Watt toe. De tweede heeft onze sympathie echter niet, deels omdat die nougatkleur ons niet behagen kan, deels omdat we het principieel verkeerd vinden in de utiliteitslamp het doel voorbij te streven en er een versieringsvoorwerp van te maken, dat door de herhaling banaal wordt.

Voor wie in ons proefnummer de beschrijving gelezen hebben van de Philips-lampen voor de kustverlichting is het interessant te weten, dat de Brandaris-lamp, zooals deze kortweg genoemd wordt, hier ter expositie ligt, naast een gewone normale 10.000 kaarslamp voor terrein-verlichting. Er was natuurlijk ook de zonlicht-lamp en ook de wolfram-booglamp, waarover later meer.

Een mooie maquette van het fabriekcomplex moet wel op de bezoekers een goeden indruk gemaakt hebben van den enormen omvang en de groote beteekenis dezer nationale industrie.

De étalage van het TECHNISCH BUREAU VOOR ALGEMEENE LICHTRECLAME, kon uit den aard der zaak overdag niet tot haar recht komen.

De lichtreclame is een nieuwe, doch zeer belangrijke en onuitputtelijke bron voor doeltreffende reclame, pakkend zooals geen andere en voor de centrale een groot stroomverbruiker, zij het ook juist op de spits uren.

Wat de lichtreclame in uitgebreidheid worden kan toont New-York's white way (Broadway van de 34e tot de 54e straat) met alle verscheidenheid van levensgroote bewegende lamp-beelden. Maar niet alleen de afbeelding en het bewegende beeld doch vooral ook de eindelooze verscheidenheid in kleur-effect maakt de lichtreclame zoo machtig.

Digitized by Google

Electro-Wetenschap en -Techniek

Korte Verhandelingen en Critische Beschouwingen.

Trottoir Roulant.

50000 MENSCHEN PER UUR VERVOER MET 12—15 K.M. SNELHEID.

De in 1900 op de tentoonstelling te Parijs met zooveel succes werkende trottoir roulant is thans weer in eere gekomen. De stad Parijs schreef een prijsvraag uit en kreeg 45 projecten ingezonden.

De vervoer capaciteit van de Métropolitain is tot 12000 hoogstens 18000 personen per uur op te voeren; men verlangt echter meer en daar het trottoir roulant in 1900 50000 menschen per uur kon vervoeren is de belangstelling hiervoor weer levendig geworden. Ter vergelijking zij vermeld, dat het vervoer over de bekende Brooklyn Bridge op de rush hours ook circa 50000 in één uur bedraagt, zoodat hier ook het trottoir roulant wel op zijn plaats zijn zou, ware het niet dat de vervoersnelheid 12 à 15 K.M. is en dat zou voor de Brooklyn Bridge dus circa 6 minuten zijn, wat voor een Amerikaan veel te lang duren zou.

Permanente magneten.

Indien in een magnetisch materiaal onder den invloed van een magnetiseerende kracht H een magnetisatie I ontstaat, dan is de inductie $B = H + 4\pi I$, terwijl tusschen B en H de bekende betrekking $\mu = \frac{B}{H}$ bestaat, welke men de permeabiliteit noemt, terwijl eerstgenoemde B als susceptibiliteit wordt aangeduid.

Voor magnetisch zacht ijzer is de betrekking $\frac{B}{H} = \mu$ de maatgevende, maar voor permanente magneten is de $H + 4\pi I$ van belang, aangeduid als Bi.

De B is bij permanente magneten volstrekt niet alleen afhankelijk van de H, doch in hooge mate van de voorgeschiedenis. De maagdelijke toestand is door langdurig uitgloeien en magnetisatie met wisselstroom grootendeels te herwinnen.

Bij permanente magneten moet ook onderscheiden worden tusschen ware en schijnbare remanentie, een verschil dat bij zacht ijzer niet behoeft gemaakt te worden, omdat ze beide even klein zijn.

De ware remanentie betreft de magnetische inductie B welke nog achterblijft in een stuk staal nadat de magnetiseerende kracht H tot nul gebracht is; de schijnbare remanentie betreft die waarde voor B, indien wel de H nul is, doch niet het magnetische veld zelf, dus bij open magneten, zooals staaf- of hoefmagneten.

Voor de waardebepaling van een permanente magneet kan men òf nemen de schijnbare remanentie òf wel het product van ware remanentie en coërcitiefkracht.

Dit product is bijv. voor goed C staal gelegen tusschen 30.000 en 500.000; voor de speciaalstalen 600.000 à 700.000 en voor het moderne cobalt-chroom-wolfram staal tot 2.000.000 te brengen.

Electro-ophaalwerktuig.

Ten einde de ertsproductie van een mijn te Randfontein van 100.000 ton per maand te kunnen opvoeren tot 140.000 ton werden aldaar twee nieuwe ophaalwerktuigen geplaatst. De ophaaldiepte bedraagt 1700 meter, de netto last 4500 K.G., de bak weegt 3400 K.G. en de kabel zelf, vol uitgevierd, 12.000 K.G.(!), zoodat bij den aanvang een gewicht van circa 20 ton te lichten is met één trommel, terwijl aan den anderen trommel met 12 ton opgewonden kabel toch ook dezelfde versnelling moet gegeven worden van 0 tot 20 meter/sec. in 15 seconden tijds!

De machine hijscht 40 lasten per uur. Dit werk wordt verricht door twee gelijkstroommotoren van de General Electric, ieder 2500 P.K. bij 106 minuutrevoluties en vatbaar voor overbelasting tot 4300 ieder. Deze motoren zijn direct gekoppeld aan de trommelas, met twee losse trommels van plm. 4 M. diam. en 2 M. lengte. De kabel van bijna 4.5 cm. diam. (1¾) wikkelt in drie lagen op.

Het zeer bijzondere van een dergelijke installatie, voor wat de motoren betreft, is het groote aanzetkoppel onder vollast, de groote versnelling, de snelheidsregeling en vooral niet te vergeten de enorme omgekeerde krachten bij het remmen, welke ongewone stooten geven op de motorbewikkeling en toch gaat alles goed en zonder onderbreking door rustpoozen.

Scheiding van Sintels en Kolen.

ELECTROMAGNETISCHE SCHEIDING IS MOGELIJK.

Bij de steeds grooter wordende industrieele ondernemingen met groot kolenverbruik neemt ook toe de moeilijkheid van transport en depôt van asch en slakken. En van groot belang is tegenwoordig in den kolennood de kwestie van het uitziften der brandbare deelen, die 20—40, soms zelfs 60 % der slakkenmassa bedragen.

Tal van scheidingsmethoden en systemen zijn niet alleen bedacht, doch ook uitgevoerd en in daadwerkelijke toepassing gekomen. Volgens de meeste wordt de scheiding van brandstof en slak tot stand gebracht (na een vermaling der massa) door gebruik te maken van het verschil in soortelijk gewicht; een M^3 cokes weegt 450 à 500 K.G., een M^3 slak 750—800 K.G. Als scheidingsvloeistof neemt men water, dus de cokes is geheel nat.

Geheel afzonderlijk staat de werkwijze van KRUPP, welke zonder vloeistof werkt en berust op het feit, dat de meeste slakken voldoende ijzeroxydhoudend zijn voor de mogelijkheid van electromagnetische separatie. De diverse systemen geven 80—95 % rendement aan opbrengst.

Het energie-verbruik is ongeveer 1½ P.K. per ton verwerkt materiaal voor de kleinere installaties, tot de helft dalende voor de grootere.

Het Licht van de Vuurvlieg.

Wie in Amerika of elders de schitterende schittering der millioenen vuurvliegen heeft kunnen waarnemen, heeft onwillekeurig belangstelling gekregen voor dit „koude licht", ten onzent helaas alleen vertegenwoordigd in den betrekkelijk zeldzaam voorkomende glimworm, die echter in zijn stil en eenzaam effect niet haalt bij dat der fantastisch vliegende „fire fly", die in zoo groote aantallen tegelijk als vliegende sterretjes opdoemen.

Dit koude licht is voor den lichttechnicus een eindpaal, want onze gebruikelijke methode van lichtmaking door hooge temperatuur is al zeer weinig economisch.

Het MOORE-vacuumlicht nadert het koude licht, doch brengt het niet verder dan 1.5 à 2 kaars per watt en lijdt aan het euvel der groote omslachtigheid en breekbaarheid der tot tientallen meters lange glazen buizen. Deze worden pl.m. 40° warm, dus we mogen hier wel van koud spreken, vergeleken bij de 2250° der moderne Wolfram-lampen.

De grootste soort der vuurvliegen geeft een lichtsterkte van 0.004 kaars. Indien we, op grond van het feit, dat de mensch circa $^1/_{10}$ P.k. of rond 75 watt arbeid blijvend verrichten kan bij een gemiddeld lichaamsgewicht van 75 K.G., hetzelfde cijfer aanhouden voor de vuurvlieg ad 0.25 gram, zouden deze 0.00025 watt een licht van 0.0144 lumen geven. In aanmerking genomen het feit, dat van het lichaam slechts een klein oppervlak nl. pl.m. 10 mm^2, lichtgevend is, komt men tot een rendement van 576 lumen per watt of pl.m. 90 %.

Digitized by Google

Het Koppelen van Electriciteitswerken.

Overzicht van het 7de Rapport der Commissie voor Hoogspanningslijnen uit de Vereeniging van Directeuren van Electriciteits-Bedrijven in Nederland.

II. *(Vervolg van blz. 29.)*

NA de in ons vorig nummer gehouden algemeene beschouwingen inzake de regeling van het parallelbedrijf tusschen twee gekoppelde electriciteitsfabrieken wordt overgegaan tot de vaststelling van de grootte der phaseverschuiving, die in de koppelverbinding onder verschillende omstandigheden economisch moet worden geacht. Het is hierbij niet voldoende om de verliezen in de koppellijn zelf in aanmerking te nemen, maar bovendien dient er rekening mede te worden gehouden, dat de verliezen in de machinewikkelingen der samenwerkende centralen afhankelijk zijn van de grootte der stroomen, die in de koppellijn optreden. Er is nu vooreerst een algemeene formule opgesteld, waaruit volgt, hoe groot bij een bepaald over te dragen vermogen de wattlooze stroomen in de koppellijn onder verschillende omstandigheden zullen moeten zijn. De voornaamste conclusie, die uit deze formule wordt getrokken, is, dat in het algemeen de phaseverschuiving in de koppelverbinding van dezelfde grootte-orde zal moeten zijn als de phaseverschuiving van de overige belastingen der beide centralen, wat dus hierop neerkomt, dat de stroomen in de koppellijn in den regel een niet te groote naijlende phaseverschuiving zullen moeten hebben.

Hoewel nu dergelijke stroomtoestanden veelal niet zonder het toepassen van speciale apparaten voor de spanningsregeling kunnen worden verwezenlijkt, zal in het bijzondere geval, dat meerdere kleine centralen, die langs verschillende wegen onderling gekoppeld zijn, tezamen energie in een net leveren, zooals b.v. in mijndistricten vaak het geval is, de toepassing daarvan op practische bezwaren afstuiten. Aan den anderen kant zal in dergelijke gevallen de klemspanning der verschillende centralen niet meer aan zoo nauwe grenzen zijn gebonden als bij stedelijke centralen het geval is. Het is dan dus denkbaar, dat de verwezenlijking der economische stroomtoestanden plaats vindt door de regeling van de klemspanningen der centralen, waartoe echter gemeenschappelijk overleg noodzakelijk is. Ook dit brengt echter bezwaren met zich mede, niet alleen omdat elk der samenwerkende centralen geneigd zal zijn om haar eigen aandeel in de op te wekken wattlooze stroomen ten koste der andere centralen zoo klein mogelijk te houden, maar ook doordat steeds aan het plegen van overleg tusschen een groot aantal kleinere bedrijven niet te onderschatten moeilijkheden zijn verbonden. In dergelijke gevallen is het echter mogelijk om een zoodanige tarifieering der wattlooze stroomen in te voeren, dat het niet alleen in het gemeenschappelijk belang, maar ook in het eigenbelang van elk der participanten is, om de bovengenoemde meest economische stroomtoestanden in de verschillende koppellijnen zoo goed mogelijk te benaderen. Van een dergelijke tarifieering, zooals b.v. bij het Rheinisch Westphälische Elektricitätswerk in toepassing is, wordt in het rapport een voorbeeld gegeven.

Ten slotte wordt nog het een en ander medegedeeld over de toepassing van synchroom-condensatoren, waaruit o.a. blijkt, dat deze, indien de vereffeningspanning voor het energietransport langs de koppellijn niet vrij kan worden geregeld, in de ontvangende centrale vaak noodig zullen zijn voor de levering der naijlende wattlooze stroomen, die dan niet door de koppellijn kunnen worden aangevoerd. Is daarentegen de vereffeningspanning wel willekeurig in te stellen, dan zal het vooral bij lange koppellijnen kunnen voorkomen, dat het economisch is om daarlangs weinig of geen naijlende wattlooze stroomen te vervoeren, hoewel dit dan wel mogelijk zou zijn. Ook dan komt dus de opstelling van synchrooncondensatoren in de ontvangende centrale op den voorgrond, zij het dan ook slechts dan, wanneer de extra kosten, aan het bedrijf dezer machines verbonden, opwegen tegen de besparing van verliezen in de koppelverbinding.

In het vierde hoofdstuk worden nu vervolgens de methoden behandeld, volgens welke de economische voordeelen, die aan het koppelen van electriciteitsfabrieken zijn verbonden, kunnen worden becijferd. De besparingen, die door koppeling op de productiekosten der centralen kunnen worden verkregen, worden dus vergeleken met de uitgaven, die men zich voor de koppelverbinding zal moeten getroosten. Van de opwekkingskosten wordt elk der verschillende onderdeelen, t.w. de kapitaalslasten, de brandstofkosten, de algemeene onkosten en de bedienings- en onderhoudskosten afzonderlijk beschouwd, terwijl van de kosten der koppelverbinding zoowel de kapitaalslasten als de verlieskosten en de onderhoudskosten worden berekend. Aangezien de voordeelen, verbonden aan koppeling, dienen te worden becijferd door met elkander te vergelijken de uitgaven, die de centralen zouden hebben, indien zij ongekoppeld bleven, met hunne uitgaven ingeval van koppeling en deze berekeningen niet alleen voor de tegenwoordige toestanden, maar ook voor een min of meer verre toekomst zullen dienen te worden uitgevoerd, moet vooreerst een veronderstelling worden gedaan omtrent de belastingstijging, die in de toekomst kan worden verwacht. Er is rekening gehouden met de groote mate van onzekerheid, die aan een dergelijke schatting van de toekomstige belastingstijging is verbonden, door van twee verschillende veronderstellingen daaromtrent uit te gaan, die resp. een optimistische en een pessimistische raming zouden kunnen worden genoemd. Hoewel nu de bepaling van de opwekkingskosten der centralen in het geval, dat deze ongekoppeld blijven, aan de hand der gegevens, opgenomen in het tweede hoofdstuk, geen groote moeilijkheden meer biedt, zoo moet voor de gekoppelde centralen eerst nog worden nagegaan, hoe het bedrijf daarvan het beste kan worden geregeld. In de meeste gevallen zal een samenwerking, zooals hierboven reeds werd beschreven, en waarbij de eene centrale, de grondcentrale, het grootste aantal kWh opwekt en de andere centrale, de spitscentrale, wordt gebruikt om een gedeelte der hoogste winterbelastingen te leveren, de meest gewenschte zijn. De productie kan hierdoor grootendeels worden geconcentreerd in die centrale, welke de laagste opwekkingskosten heeft en de andere centrale zal gedurende een groot gedeelte van het jaar buiten bedrijf kunnen worden gesteld. Heeft men op deze wijze een beslissing genomen inzake de wijze, waarop de energieverdeeling over de beide samenwerkende centralen zal moeten geschieden, dan kan, ook aan de hand van de in het tweede hoofdstuk vervatte gegevens, de uitbreidingstactiek worden vastgesteld en heeft men dus verder te maken met een tweetal centralen, waarvan de grootte van het opgestelde vermogen en der belastingen in een aantal opeenvolgende jaren bekend zijn en waarvan de opwekkingskosten dus principieel vastliggen. Alleen voor de spitscentrale doen zich nog enkele moeilijkheden voor, met name ten aanzien van het kolenverbruik en van de bedienings- en onderhoudskosten. Het kolenverbruik van de spitscentrale zal nl. door het herhaalde malen opstoken en wederom uitdooven der ketels belangrijk grooter kunnen worden dan uit de statistische gegevens, die daaromtrent ter beschikking stonden en die alle betrekking hadden op een continu werkende centrale, zouden volgen. Voor de spitscentralen moet dan ook steeds een vrij belangrijke toeslag op het kolenverbruik per kWh in aanmerking worden genomen. De bedienings- en onderhoudskosten der spitscentrale zullen in den regel vrij belangrijk kunnen worden beperkt, doordat deze centrale het grootste gedeelte van het jaar zal worden stopgezet; het is echter zaak, om ten deze niet te optimistisch te zijn en er mede rekening te houden, dat een

Digitized by Google

groot gedeelte van het personeel toch aan het bedrijf verbonden moet blijven. Ook hieromtrent vindt men in het rapport eenige nadere beschouwingen.

Voor de vaststelling van de kosten der koppelverbinding is, behalve van de gegevens, vervat in het tweede hoofdstuk, ook gebruik gemaakt van de reeds besproken uitkomsten der theoretische beschouwingen omtrent het energietransport langs koppelverbindingen, opgenomen in het derde hoofdstuk. Vermindering van de som der besparingen, die op de verschillende onderdeelen der productiekosten kunnen worden verkregen, met de uitgaven voor de koppelverbinding levert de resulteerende besparing, die, zooals vanzelf spreekt, ook negatief kan zijn.

De hierboven aangegeven algemeene methode ter becijfering van de economische gevolgen van koppeling is nu vervolgens getoetst aan een vijftal gevallen, die achtereenvolgens betrekking hebben op de koppeling der centralen te Groningen en te Leeuwarden, te Zwolle en te Hengelo, te Arnhem en te Nijmegen, te Haarlem en te Amsterdam en te Den Haag en Rotterdam. Bij dit laatste geval is bovendien een onderzoek ingesteld naar de voordeelen, die door de energielevering voor het zuidelijk gedeelte van den te electrificeeren spoorweg Rotterdam—Amsterdam van de gemeentelijke centralen te Rotterdam en te 's-Gravenhage uit boven het produceeren van de bedoelde spoorwegenergie door een afzonderlijke spoorwegcentrale te Leidschendam kunnen worden verkregen.

In elk dezer vijf voorbeelden is volgens de bovenontwikkelde algemeene methode te werk gegaan; het behoeft geen betoog, dat echter bovendien steeds met de speciale omstandigheden, die zich in elk der gevallen voordeden, als minder gunstige koelwatercondities, bijzondere terreingesteldheid, min of meer gunstige loonsverhoudingen, enz. werd rekening gehouden. Uitgangspunt van de berekeningen was verder steeds de toestand, zooals die in de betreffende centralen werkelijk was in het eerste van de serie jaren, waarvoor de becijferingen zijn uitgevoerd.

Een korte bespreking van elk der vijf gevallen moge hier nog volgen.

Met het onderzoek van de koppeling der centralen te Groningen (Helpman) en te Leeuwarden werd in de eerste plaats een geval gekozen, waarbij het gaat om electriciteitsfabrieken van middelmatige en onderling vrijwel gelijke grootte (5000—8000 kW), die op onderling vrij grooten afstand (ca. 59 km.) zijn gelegen. In het verzorgingsgebied, dat zich tusschen de beide centralen uitstrekt, zijn hier vrij aanzienlijke hoeveelheden energie noodig (gemaal „Electra"), zoodat voedinglijnen van groote capaciteit uit de centralen naar dat tusschenliggende gebied op den duur niet zullen kunnen worden gemist.

Betreffende de resultaten der becijfering zij opgemerkt, dat, hoewel eenerzijds van de koppeling der centralen te Groningen en te Leeuwarden geen belangrijke voordeelen kunnen worden verwacht, andererzijds uit economisch oogpunt aan de samenwerking der beide centralen geen bezwaren in den weg kunnen worden gelegd. Al naar de wijze, waarop de samenwerking tot stand komt, varieert het voordeel van ongeveer — 8 pct. tot ongeveer + 8 pct. en kan het bij de optimistische raming der belastingstijging gemiddeld op bijna 5 pct., en bij de pessimistische raming op bijna 2 pct. van de gezamenlijke opwekkingskosten der ongekoppelde centralen worden gesteld.

Het tweede voorbeeld (samenwerking tusschen de centralen te Zwolle en te Hengelo) verschilt voornamelijk in zooverre van het eerste, dat zich daarbij tusschen de beide electriciteitsfabrieken een vrij groot gebied met zeer schrale bevolking uitstrekt, zoodat niet mag worden aangenomen, dat voedingleidingen van groote capaciteit naar dit gebied noodig zullen zijn. In verband hiermede levert de koppeling in dit geval van jaar tot jaar gewoonlijk slechts een nadeel op.

In het derde voorbeeld (koppeling der centralen te Arnhem en te Nijmegen) zijn de omstandigheden alleen in zooverre gewijzigd, dat de afstand der electriciteitsfabrieken belangrijk kleiner is (ca. 16 km.), maar overigens zijn ook deze centralen van middelmatige en onderlinge gelijke grootte. De algemeene situatie voor samenwerking tusschen de centralen te Arnhem en te Nijmegen wordt in het rapport zeer gunstig genoemd. Zoowel voor concentratie te Arnhem als voor die te Nijmegen zijn de berekeningen uitgevoerd, waarbij is aangenomen, dat op den duur een der beide centralen geheel kan worden gesloten. In dit geval zijn over het algemeen de besparingen positief en, zooals uit de toegevoegde Bijlagen blijkt, voor concentratie te Nijmegen iets grooter dan voor die te Arnhem.

Het vierde voorbeeld, dat de koppeling der electriciteitsfabrieken te Haarlem en te Amsterdam betreft, geldt evenzeer voor een kleinen afstand der centralen en illustreert dan ook voornamelijk den invloed van de ongelijkheid in capaciteit der beide electriciteitsfabrieken. In dit geval is voor verschillende dimensioneeringen der koppellijn onderzocht, hoe groot de te verkrijgen voordeelen ongeveer zullen zijn, waarbij werd vastgesteld, dat dit in de gunstigste gevallen gemiddeld ten hoogste 1,5 pct. bedraagt van de gezamenlijke kosten der omgekoppelde bedrijven, welk percentage intusschen toch vrij aanzienlijke bedragen vertegenwoordigt. Afzonderlijk zijn hier de voordeelen van koppeling onderzocht voor het geval, dat voor den te electrificeeren spoorweg Rotterdam—Amsterdam al dan niet energie moet worden geleverd door de stedelijke centralen.

Ten slotte is in het vijfde voorbeeld (koppeling der centralen te Rotterdam en te 's-Gravenhage) aangetoond, hoe de uitkomsten veranderen, wanneer beide electriciteitswerken reeds een aanzienlijke capaciteit hebben bereikt (30.000 resp. 27.000 kW). Bovendien is hier, zooals boven reeds werd opgemerkt, ook een onderzoek ingesteld naar de besparingen, die door samenwerking met de centrale te Leidschendam zouden kunnen worden verkregen, waarbij een vijftal mogelijkheden, waarop men zich die samenwerking zou kunnen denken, zijn onderzocht. Dit onderzoek neemt een ietwat afzonderlijke plaats in, omdat het hier, met het oog op de aanstaande electrificatie der lijn Rotterdam—Amsterdam, gaat om de vraag, of de centrale te Leidschendam al dan niet zeer aanzienlijk moet worden uitgebreid. Hoewel volgens de becijferingen eenerzijds van een samenwerking tusschen de centralen te Rotterdam en te 's-Gravenhage practisch geen voordeel mag worden verwacht, blijkt andererzijds het overnemen van de spoorwegbelasting door de beide centralen zeer voordeelig. Bij de door de Commissie aangenomen prijsbasis (die van 1914, vermeerderd met 20 pct.) blijkt het voordeel jaarlijks ongeveer *f* 400.000 à *f* 500.000 te bedragen, welke besparing bij den huidigen prijsstandaard nog belangrijk grooter zal zijn. Ook in het concrete geval blijkt dus, dat het zaak is om de energie, die voor de electrificatie der spoorwegen noodig is, niet in afzonderlijke spoorwegcentralen op te wekken, maar de bestaande gemeentelijke centralen met de productie te belasten.

De uitkomsten, waartoe de verschillende onderzoekingen hebben geleid, heeft de Commissie als volgt geformuleerd:

1. Het voordeel van koppeling van electriciteitsfabrieken is zoozeer afhankelijk van omstandigheden, die voor ieder geval verschillend zijn, dat niet in het algemeen is te zeggen, onder welke voorwaarden dat voordeel kan worden bereikt. De juiste of minder juiste ligging en constructie der betrokken electriciteitsfabrieken blijkt volstrekt niet steeds het bereiken van voordeelen uit te sluiten of te waarborgen.

2. Het bedrijf van een stelsel samenwerkende electriciteitsfabrieken kan het beste zoo worden geregeld, dat een deel dier fabrieken met het opwekken van een zoo groot mogelijk gedeelte der productie wordt belast en de overigen als piekcentralen worden bedreven; kan de transportcapaciteit der koppellijnen hierbij vrij worden gekozen, dan zal daardoor ook de wijze, waarop de verdeeling der productie over de verschillende centralen moet geschieden, tot op zekere hoogte vrij

Digitized by Google

zijn; is men echter in de keuze van de afmetingen der koppellijnen beperkt, dan is ook de verdeeling der productie aan bepaalde grenzen gebonden.

3. De besparingen, die bij Nederlandsche toestanden uit het koppelen van electriciteitsfabrieken zullen kunnen voortvloeien, zijn vrij gering. Zij zijn het grootst bij de samenwerking tusschen centralen van middelmatig vermogen, die op onderling geringe afstanden zijn gelegen. Naarmate deze afstanden toenemen, worden de bereikbare besparingen geringer, zoodat voor groote afstanden door koppeling alleen besparingen kunnen worden verkregen in die gevallen, waarin in het tusschen de centralen gelegen gebied belangrijke hoeveelheden energie noodig zijn. Worden de centralen zelf grooter, dan nemen de besparingen eveneens af en blijft er slechts dan kans op voordeel, wanneer de onderlinge afstand klein is en er door bijzondere omstandigheden (brandstofkosten, koelwatercondities, enz.) verschil in de productiekosten dier centralen bestaat. Een dergelijk verschil is gewoonlijk echter niet groot genoeg om een koppeling te motiveeren.

In het algemeen kan worden gezegd, dat de grootte der door koppeling te behalen voordeelen zelfs in gunstige gevallen zelden meer dan 5 pct. bedraagt van de som der jaarlijksche bedrijfskosten van de ongekoppelde electriciteitsfabrieken.

4. In het geval, waarin men voor de keuze staat om de belasting, die gevraagd wordt in een gebied, gelegen tusschen twee bestaande electriciteitsfabrieken, te leveren, hetzij van die bestaande centralen uit, hetzij door een nieuw te bouwen fabriek, zal practisch steeds aan de eerstgenoemde oplossing de voorkeur moeten worden gegeven. Of het wenschelijk is die centralen dan te koppelen, dient afzonderlijk te worden onderzocht.

5. Aan koppeling van electriciteitsfabrieken zijn ook voordeelen van zuiver bedrijfstechnischen aard verbonden, die niet in cijfers kunnen worden uitgedrukt en waaronder vooral de vergrooting der bedrijfsveiligheid moet worden genoemd. Deze voordeelen kunnen er toe leiden, dat een koppeling, die geen of geen overwegende financieele voordeelen afwerpt, wenschelijk geacht moet worden.

6. Bij de bedrijfstoestanden, zooals die zich in ons land algemeen voordoen, is het ter besparing van kosten op den aanleg der koppellijnen in vele gevallen gewenscht, om van toestellen tot spanningsregeling gebruik te maken, waarvoor in de eerste plaats inductieregulateurs in aanmerking komen.

7. Wordt een dergelijke spanningsregeling niet toegepast, dan is het ter beperking der verliezen zeer gewenscht, om den impedantiehoek der koppellijn groot te maken; bij voorkeur ten minste 60°. Ook in de gevallen, waarin wel spanningsregeling wordt toegepast, verdient de toepassing van groote impedantiehoeken alle aanbeveling.

8. Door het gebruik van kilosinus- en kilowattmeters bij de tarifieering is het mogelijk om, op grond van het eigenbelang van elk der gekoppelde electriciteitsfabrieken, zoowel de wattstroomen als de wattlooze stroomen steeds zoodanig te doen instellen, dat die verdeeling slechts weinig afwijkt van die, welke als de meest economische moet worden beschouwd en alleen bij onderling overleg zou kunnen worden ingesteld.

9. De vraag of de mate van stabiliteit, die bij toepassing van een bepaalde koppellijn ter verbinding van twee centralen zal worden verkregen, voldoende zal zijn om onder alle normale bedrijfsomstandigheden een synchroon bedrijf te waarborgen, kan niet door vooruitberekening met zekerheid worden beantwoord. Wel kan worden gezegd, dat de stabiliteit wordt vergroot door de koperdoorsnede der koppelverbinding te verzwaren, resp. de spanning van de koppellijn te verhoogen.

Materialen voor de Electrotechniek.

Samenstelling. — Bewerking. — Toepassing. — Resultaten.

Silit.

Het silit neemt onder de weerstands-materialen in zooverre een bizondere plaats in, dat het, van mineralen aard zijnde, bestand is tegen hooge temperatuur en ook tegen chemicaliën. Verder is het vrij sterk tegen mechanische invloeden; het heeft een grooten soortelijken weerstand, een negatieven temperatuurs-coefficient en kan verkregen worden in diverse vormen.

Het is een ongedefinieerd mengsel van silicium carbid met silicium oxy-carbiden, vandaar dus ook het feit, dat de weerstand tusschen zeer wijde grenzen gevarieerd worden kan.

Uitgangspunt voor de vervaardiging is het silicum-carbid, meer bekend als carborundum, maar deze stof, hoewel een allervoortreffelijkst slijpmiddel wegens de enorme hardheid en kristallijnen structuur en hoewel vuurvast tot aan 2200°, eigent zich niet tot het gebruik als weerstands-materiaal, — hoewel de weerstand een zeer geschikte waarde heeft, — omdat het niet in compacten vorm te maken is en er geen geschikt middel is om het als zoodanig bijeen te houden.

Indien echter het silicium carbid gemengd wordt met grafiet en dan bij circa 1500° blootgesteld wordt aan de inwerking van koolzuur, vormt zich een mengsel-massa, die voor een grooter of kleiner deel bestaat uit silicium oxy-carbiden; door opnieuw verhitten tot 1600 à 1700° kan de verhouding carbid tot oxy-carbid naar wensch geregeld worden.

Het Silit I is bestemd voor langdurige verwarmingsdoeleinden van niet al te hooge temperatuur; Silit II voor hooge temperatuurverwarming, terwijl Silit III meer bedoeld is als vuurvast materiaal.

Het Silit I heeft een soortelijken weerstand van ten minste 100 Ohm, deze kan door bijmenging van andere stoffen grooter gemaakt worden. De temperatuurs-coefficient is negatief en verandert in grootte met de temperatuur.

Silit I is vrij sterk. De vastheid bedraagt nl. circa 2 tot 12 K.G., al naar gelang de wensch is; de toepassing is b.v. voor rheostaten.

Van grooter beteekenis is het Silit II, dat bedoeld is als materiaal voor electrische verwarmingstoestellen, kachels, komforen enz. In den regel wordt het materiaal toegepast in den vorm van dunnere of dikkere staafjes; deze kunnen zelfs tot in lengte van meer dan een meter gemaakt worden.

De soortelijke weerstand is nu 200 tot 20.000, al naar gelang de samenstelling is. De temperatuurs-coefficient is ook weer negatief, doch ongeveer nul bij temperaturen tusschen 900 à 1000°, een omstandigheid die van groot voordeel kan zijn bij electrische verwarmingstoestellen.

De vastheid is nu veel geringer, ongeveer 1 à 2 K.G.

Staafjes van diverse dikte en lengte en dus ook van weerstand komen in den handel voor, voorzien van aansluitingsdoppen.

Hoewel sedert het welverdiende succes van het nichroom als weerstandsmateriaal voor hooger temperatuur de vraag naar een materiaal voor electrische verwarmingsdoeleinden opgelost is, zoo heeft toch het gebruik van silit b.v. als groot voordeel de veel grootere sterkte.

Het is mij niet bij ervaring bekend hoe groot de levensduur is.

A. Vo.

Digitized by Google

Electriciteits-Kroniek.

Personalia. — Officiëele en Plaatselijke Berichten.

Bussum.

De electriciteitstarieven zijn vastgesteld op 29 cts. per K.W.U. voor het gebruik in de lichturen en op 11 cts. per K.W.U. buiten de lichturen. Het tarief voor over den muntmeter afgenomen energie zal 34 cts. bedragen.

Dalfsen.

De Raad besloot het plaatselijk electriciteitsbedrijf te doen aansluiten bij de IJsselcentrale.

's-Gravenhage.

Het raadslid J. J. Verburg heeft de volgende motie voorgesteld: „De Raad, overwegende, dat een billijker stroomtarief voor handel en nijverheid moet worden vastgesteld, noodigt B. en W. uit het tarief voor stroomlevering ten spoedigste te herzien."

Den laatsten tijd is het veelvuldig voorgekomen, dat diefstallen werden gepleegd uit muntmeters, welke vanwege het G. E. B. vlak achter de voordeur worden aangebracht.

Het G. E. B. stelt zich op het standpunt, dat de eigenaars der perceelen aansprakelijk zijn voor hun meters en den inhoud daarvan.

B. en W. stellen nu voor art. 27 der electriciteitsvoorwaarden aan te vullen met eene bepaling, waarbij „op verzoek van den verbruiker een muntmeter door een gewonen meter kan worden vervangen voor diens rekening, wanneer de directie van het G. E B. oordeelt dat het in den muntmeter te storten geld niet veilig is. In dit geval zal van den verbruiker een waarborgsom worden geëischt".

Wegens de oppositie, die daartegen van verschillende zijden gevoerd werd, is dit voorstel aangehouden.

Haarlemmermeer.

Het dorschen met electriciteit wordt in deze gemeente hoe langer hoe meer toegepast seder deze gemeente op het HS-net van het P.E.N. is aangesloten. De stoomdorschmachines zijn thans zoo goed als verdwenen en ook loondorschers passen met voordeel het electrisch dorschen toe. Ook de lichtvoorziening van deze uitgebreide gemeente (23.000 inwoners en 18.520 H.A. oppervlakte) is zeer verbeterd.

Het dorschen met electriciteit brengt niet mede dat op iedere boerderij een installatie aanwezig behoeft te zijn.

De dorschmotor kan door middel van een door den directeur van het bedrijf geconstrueerde aansluitinrichting worden aangesloten op het bovengrondsche L.S.-net.

Voor het landbouwgebruik is een belangrijk lager tarief vastgesteld, waardoor de kosten niet hooger zijn dan die met de stoommachine, terwijl afgezien daarvan het electrische dorschen boven dat met stoom of den verbrandingsmotor belangrijke voordeelen heeft.

's-Hertogenbosch.

De Raad besloot tot aanschaffing (bij wijze van proef) van muntmeters voor electriciteit. Ook zullen „kostelooze" licht-installaties worden aangebracht, van 2 tot 5 lichtpunten met stopcontact, waarvoor naast de gewone tarieven een vaste vergoeding van *f* 1.25 tot *f* 2.30 per 3 maanden moet worden betaald.

Hoorn.

De bouw van het ondergrondsche L.S. kabelnet, dat het reeds bestaande bovengrondsche net zal moeten vervangen, ter lengte van 15 K.M. met plm. 800 huisaansluitingen, is gegund aan de A.N.E.M. voor *f* 73.000.

Hummelo en Keppel.

De Raad dezer gemeente heeft concessie verleend aan de Provinciale Geldersche Electriciteits Mij. om de electrificatie ter hand te nemen der dorpen Hummelo, Hoog- en Laag-Keppel en Drempt. Het net zal in September van dit jaar afgeleverd worden.

Purmerend.

Het ondergrondsche LS net van het G.E.B. zal worden uitgebreid. De kosten hiervoor worden begroot op *f* 3000.

Rotterdam.

B. en W. stellen den Raad voor om het reeds in November 1917 *met het oog op kolenbesparing gedeeltelijk geëlectrificeerde* Westelijke Stoomgemaal aan den Westersingel *geheel electrisch te gaan bedrijven*, aangezien thans daarvoor het tijdstip, met het oog op de zeer teruggeloopen materiaalprijzen, het gunstigst schijnt. De kosten der nieuwe installatie worden geraamd op *f* 121.000, waarvan *f* 87.000 voor mechanische toestellen en *f* 34.000 voor de verbouwing van het ketelhuis en de omlegging der persleiding.

Daar de vrijkomende installatie naar raming *f* 10.000 zal opbrengen, zijn de werkelijke uitgaven *f* 111.000.

De thans aanwezige provisorische electrische pomp zal als reservepomp worden opgesteld in het bemalingsstation op het Heemraadsplein, terwijl met de nieuwe installatie aan den Westersingel een *meer bedrijfszekere bemaling* verkregen zal worden, welke de toenemende bebouwing van dit stadsdeel vereischt.

De jaarlijksche exploitatiekosten van het Wester-gemaal zullen bij betere bemaling dalen van *f* 45.600 tot *f* 38.800.

Voorts *wordt door de electrificatie het rook- en roetbezwaar voor de omwonenden geheel opgeheven*, wordt het benoodigde *gebouwencomplex belangrijk kleiner* en zal circa 1000 M². bouwgrond vrijkomen, welke een waarde vertegenwoordigen van *f* 60.000, terwijl ook de *bedieningskosten der electrische bemaling veel minder zijn dan die met stoom.*

Een gedeelte van dit bedrag zal moeten worden besteed voor het onderbrengen van een thans in het voor afbraak bestemde gedeelte gestationeerde automobielbrandspuit in de gemeentelijke werkplaats aan de Havenstraat.

De Commissie voor de Financiën gaat met de voorstellen van den Directeur der Gemeentewerken accoord, te meer daar een onderzoek van de bestaande stoomketels van het oude gemaal uitgewezen heeft, dat daaraan voor minstens *f* 30.000 zou moeten worden hersteld.

Zijpe (N.-H.).

15 Februari is het L.S.-net voor het gedeelte Burgervlotbrug feestelijk onder spanning gezet. Tegenwoordig waren o.m. het college van B. en W., en de hoofdingenieur G. O. Boom van het P.E.N.

De bouw van het net te Schagerbrug in deze gemeente vordert goed; men is thans druk bezig met de huisaansluitingen.

Normalisatie.

Nederland.

Verschenen zijn twee nieuwe Engelsche standaard-vormen van de British Engineering Standards Association voor Schakelaars voor spanningen tot en met 660 V.

De standaardvormen zijn, behalve door de Engelsche Hoofdcommissie voor de Normalisatie, ook goedgekeurd door de Engelsche Afdeeling van de „International Electrotechnical Commission".

Exemplaren zijn op aanvrage tegen kostenden prijs verkrijgbaar bij het Centraal Normalisatie Bureau, Ververdsijk 56, Delft.

Buitenland.

De vierde Commissie van de *Union des Syndicats de l'Electricité* heeft eenheid gebracht in de normaal toelaatbare stroombelasting van toestellen, schakelrails en aansluit-contacten, nadat zij advies ingewonnen heeft bij de voornaamste fabrikanten en de resultaten tabellarisch opgesteld. *Rev. gén. de l'Electr. 1923, p. 78, (4 kol.)*

Digitized by Google

Nieuws van Industrie en Handel.

Nieuwe Machines en Apparaten. - Bedrijfsresultaten. - Handels- en Marktberichten. - Catalogi.

Electrisch aangedreven automatische Koelmachine.

Voor electriciteitsbedrijven is het productief maken van de machinecapaciteit buiten de speruren van het hoogste belang. IJsfabrieken en in het algemeen koelmachines, die ook gedurende de nachturen energie afnemen en dikwijls zonder bezwaar tijdens de lichturen met verminderde belasting kunnen werken of stop staan, zijn daarom zeer gewenschte aansluitingen.

De Escher Wyss & Cie. S.A. te Zürich[1]) vervaardigt een electrisch aangedreven automatische koelmachine voor huishoudelijk gebruik, alsmede voor hotels en restaurants, banketbakkers, slagerijen, kortom voor al zulke bedrijven die koelkamers gebruiken.

De *Autofrigor* bestaat (zie fig. 2) uit een piston *compressor K* met *condensor (9)* en een daaronder geplaatst *koellichaam R*. De compressor wordt aangedreven door een *electromotor* van plm. 0,35 tot 1,85 K.W. (naar gelang der capaciteit van den koeler), welke het koudmakende *medium* (methyl-chloride) samenperst. Vervolgens wordt het samengeperste gasmengsel gevoerd naar den condensor, welke door *koelwater* wordt omringd, en aldaar tot een koude vloeistof gecondenseerd.

Door een opening *13* wordt het vervolgens naar het koellichaam *R* gevoerd, waar het wederom tot gasvorm uitzet en de vereischte hoeveelheid warmte onttrekt aan de omringende lucht van het vertrek (of de koelkast). Vervolgens wordt het gas wederom door den compressor aangezogen, opnieuw samengeperst en vervolgt denzelfden kringloop.

Het koelwater neemt dus de warmte op van het koudmakende medium en voert die af.

De werking zal verder kunnen worden nagegaan uit de nevenstaande toelichtende cijferverklaring.

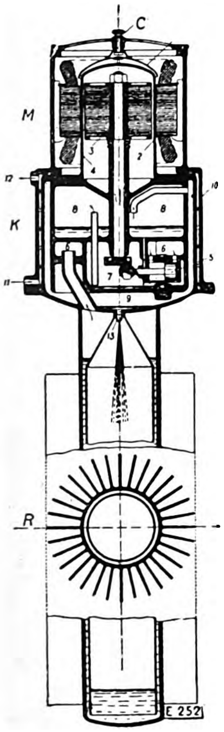
Alle werkende deelen van den *Autofrigor* zijn dus in de machine zelf opgesloten; kranen, kleppen, manometers, pijpleidingen en drijfriemen zijn niet aanwezig. De machine is geheel luchtdicht, zoodat het voor de koeling dienende gas niet kan ontsnappen.

De smering geschiedt automatisch, terwijl de bediening geen toezicht vereischt.

Met deze machine kan men desgewenscht ook temperaturen onder het nulpunt verkrijgen en ijs fabriceeren.

Het normale type koelt een ruimte met een grondvlak van 3,5 à 4 M². bij 2,5 M. hoogte. De machine zelf is 2,5 M. hoog en kan in iedere ijskast of koelcel worden aangebracht.

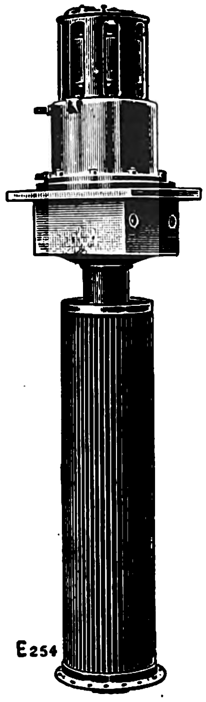
Het maximum aantal bedrijfsuren bedraagt 12 tot 14 uren daags, zoodat de energie-afname buiten de lichturen kan vallen. De aansluitwaarde bedraagt voor dit type 0,6 K.W.



Verklaring der letters en cijfers.

M Electromotor.
K Compressor.
R Koellichaam.

2 Motorstator
3 „ rotor.
4 Bovenhuis v/h. hermetisch gesloten huis.
5 Cilinder en zuiger.
6 Aanzuigbuis.
7 Lagedrukkamer.
8 Hoogedrukkamer en smeerolie-reservoir.
9 Condensatieruimte.
10 Watermantel.
11 Inlaatopening voor het koelwater.
12 Uitlaatopening voor het koelwater.
13 Reduceer-opening naar den verdamper.



E254

[1]) De vertegenwoordiging voor Nederland dezer toestellen berust bij de Hollandsche Ingenieurs Mij. „Holima", Prins Hendrikkade 181, Amsterdam.

Provinciaal Waterleidingsbedrijf in Noord-Holland.

In den watertoren aan het Vrouwenverdriet te Assendelft zijn door de firma's STORK en HEEMAF 3 geheel automatisch werkende, direct gekoppelde, electrisch aangedreven centrifugaalpompen met vlotterschakeling geïnstalleerd. Het vermogen der motoren bedraagt 60 P.K. elk, terwijl de waterverplaatsing der pompen, bij 40 M. opvoerhoogte, 250 M³. per uur bedraagt.

Wat door Reclame en Verkoopsorganisatie te bereiken is voor Fabrikanten, Handelaren en Centralen!

E. A. EDKINS, hoofd van de electrotechnische winkels in Chicago, had het in zijn hoofd gezet om op 21 Dec. 1922 het record van verkoop te slaan, organiseerde van allerlei en het resultaat was, dat in de gezamenlijke verkoopsplaatsen der Commonwealth Edison Company in Chicago op dien dag voor 51400 dollar verkocht werd aan diverse electrische toestellen. Dit was 10.000 dollar meer dan op eenigen anderen dag en die 10.000 dollar waren dus het directe gevolg van de campagne.

Wat er in zoo'n stad omgaat in electrische artikelen kan afgeleid worden uit het gegeven, dat in de maand December van 1922 in totaal verkocht werd voor 540.000 dollar en in het geheele jaar voor 3.500.000 dollar.

Wat een dergelijke verkoop van electrische apparaten voor een minimum directe winst door de centrale zelf beteekent aan indirecte winst door meerder stroomverbruik is niet in cijfers te geven, doch wel te benaderen als men aanneemt, dat de gemiddelde prijs 10 dollar is en het gemiddelde Watt-verbruik der 3.500.000 apparaten b.v. 100 K.W.-uur in het jaar is.

Deze berekening kan wel 50 pct. mis zijn, maar ook dan blijft er nog een zeer behoorlijk getal over, dat toch grootendeels als dagbelasting voor zal komen.

Digitized by Google

Electro-Tractie.

Transportmiddelen in New York, Londen, Parijs en Berlijn.

L. TURNER heeft een buitengewoon interessant rapport uitgebracht aan de *New-York Transit Commission,* na een bezoek aan Londen, Parijs en Berlijn.

De vervoersomstandigheden en voorwaarden zijn in New-York en Europa gansch anders, zoowel mechanisch als sociologisch als psychologisch. De contrasten van volksaard en eischen en vooral mentaliteit zijn zeer treffend.

In Europa verwacht en ontvangt het publiek inlichtingen, is bereid te doen wat gevraagd wordt en is zelf verantwoordelijk voor domheden. Terwijl in Londen in sommige underground-stations op den vloer witte lijnen geverfd zijn ter aanwijzing hoe men queu moet maken de Mij. zorgen moet, dat onvoorzichtigheden niet gebeuren kunnen en anders schadevergoeding moet betalen.

Bij zijn aankomst in Liverpool was TURNER getroffen door de roode, grijze en groene speelgoedstadjes aan de oevers der Mersey, hij, die gewend was aan de skyline van Manhattan.

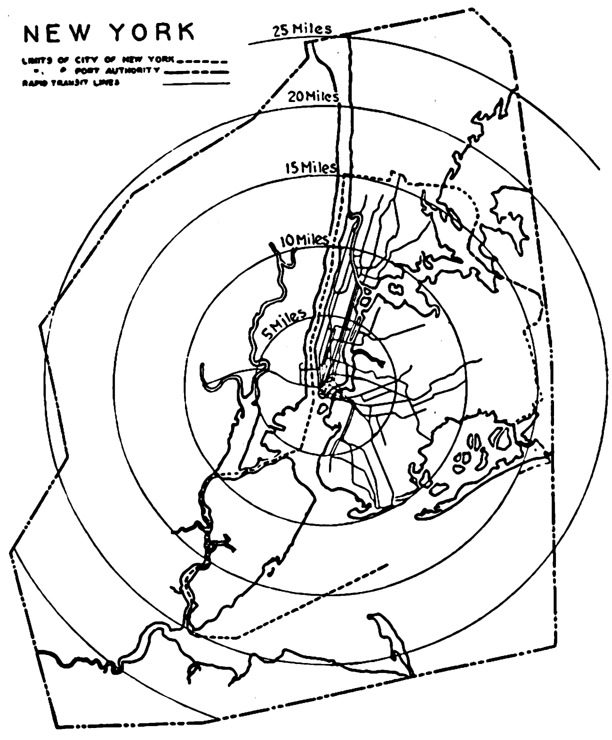
Wel wat al te erg is de qualificatie der groote 40—50 familie Amerikaansche apartment houses als: barakken. Waar in Europa de bouwhoogte-limiet bij 5—6 étages ligt, gaat men in Amerika tot 40 (niet voor de apartment houses. — Ref.). In Amerika bouwt men 6 à 8 steden boven op elkaar, zegt TURNER.

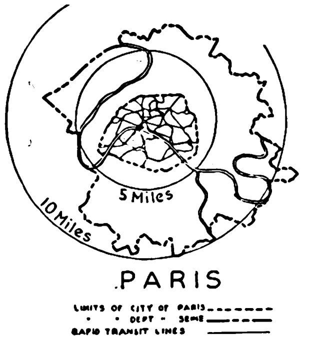
Groote kantoorgebouwen hebben een eigen Subway-station onder hun gebouw.

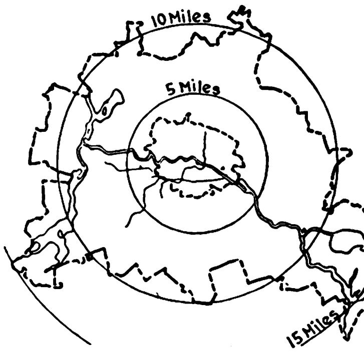
Men kan zich in Europa moeilijk voorstellen, dat er een Subway gemaakt wordt en er dan iemand anders komt, die een gebouw zet, één enkel gebouw, dat een derde van de Subway-vervoer-capaciteit in beslag neemt, met een eigen station in den kelder!

(Dergelijke gebouwen zijn bijv. de *Hudson Terminal Building,* de *Equitable Building,* de *Woolworth Building.* — Ref.)

Geen stad heeft, zooals New-York, kantoorgebouwen waarin dagelijks een 12.000 menschen verblijf houden en waar dagelijks 50.000 menschen in- en uitgaan, wat dus een transport van 100.000 beteekent in de kantoor-uren (9—12, 1—5. — Ref.). En in de bovenstad geven







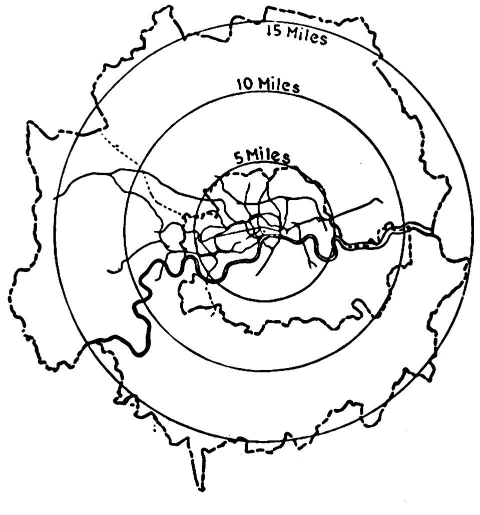
TOTAL LENGTHS OF RAPID TRANSIT ROUTES	WITHIN CITY PROPER OR OLD CITY		OUTSIDE OF CITY PROPER BUT WITHIN GREATER CITY		TOTAL WITHIN GREATER OR NEW CITY	
	MILES	KILOM.	MILES	KILOM.	MILES	KILOM.
New York	205	330	11	18	216	348
London	89	143	33	53	122	196
Paris	60	97	–	–	60	97
Berlin	10	16	14	22	24	38

Rapid transit lines are here defined as electrically operated railways on separate rights of way and used solely or principally for passenger traffic

In New York the lines have either 2, 3 or 4 tracks. in London, Paris and Berlin they are all 2-track lines. The lengths given are total lengths of routes, not lengths of track

AREAS	SQ. MILES	SQ KILOM.
City of New York	*315 (300)†	*816 (776)†
Port Authority	1463	3789
Berlin City of 1860	29	75
" " " 1920	339	878
City of Paris	30	78
Depth " Seine	185	479
County of London	117	303
Greater "	693	1793

** As reported by commissioner of taxes*
† Land area only, measured to bulkhead lines, exclusive of Jamaica Bay, as reported by chief eng. board of estimate



en het publiek die aanwijzing volgt, moet in New-York zoo'n aanwijzing bestaan in een 2 duims pijp hekwerk met een politie-agent als handhaver!

De vooral in Londen algemeen gebruikelijke methode, dat de reizigers zelf de portieren openen, en uit- en instappen als de wagen al in gang is, kan in Amerika onmogelijk toegepast worden, omdat daar, niet zooals in Europa, de onvoorzichtige zelf verantwoordelijk is, doch groote magazijnen in nog korter tijd ook dergelijke menschen-massa's te vervoeren; er zijn er die dagelijks bezoek van een 60.000 menschen krijgen (Wannamaker & Co. — Ref.). Dat zijn ook 120.000 transporten en zoo zijn er meer en vlak bij elkaar (Shopping district, 42e straat. — Ref.) Een dergelijke concentratie van vervoer is niet te bemachtigen zonder klachten der reizigers over „te vol”. Naast de eigenlijk overweldigende massa, staan nog de kwesties van afstand en snelheid.

Digitized by Google

New-York is belangrijk grooter in oppervlak dan Londen, Parijs en Berlijn. Bovendien is de situatie nog weer ongunstiger, omdat het ongeveer een halve cirkel is, terwijl de andere steden meer tot cirkels naderen (zie fig. 1), waarin Parijs en Berlijn met haar 30 K.M. diameter klein aandoen ten opzichte van Londen met 43 en New-York met 75 K.M. van eind tot eind!

In 1920 bedroeg de bevolking van New-York 5.620.000, van Londen 4.483.000 (= 80 %), Parijs 2.906.000 (= 52 %) en Berlijn 2.200.000 (= 40 %) en van Groot New-York 8 millioen, Groot Londen ± 7.5 millioen, van Groot Parijs 4.5 millioen en Groot Berlijn 3.8 millioen.

Een interessante vergelijking levert de vraag, welke middelen van transport worden toegepast?

1e. rapid transit (Subway en elevated);

2e. trolley of tramway (surface of street car);

3e. autobus,

waarbij moet worden gevoegd:

4e. stoom-tractie.

Het vervoer in de vier steden verdeelt zich als volgt: gegeven in millioen en in % per jaar:

	New-York	Londen	Parijs	Berlijn
1. Rapid Transit	1451 = 59%	581 = 25%	529 = 46%	60 = 13%
2. Trolley	978 = 39%	688 = 32%	372 = 33%	390 = 83%
3. Bus	51 = 2%	932 = 43%	246 = 21%	21 = 4%
	2480 = 100%	2171 = 100%	1147 = 100%	471 = 100%

Voorstadverkeer.

Het voorstadverkeer speelt vooral in Berlijn een grooten rol, zoodat de boven gegeven cijfers eenigszins anders worden, indien we het voorstadverkeer er bij opnemen. We krijgen dan:

	Aantal reizigers in millioenen per jaar voor			
	Groot-New-York	Groot-Londen	Groot-Parijs	Groot-Berlijn
Rapid Transit	1451 = 56%	588 = 21%	529 = 33%	96 = 7%
Trolley or tramway	978 = 38%	1009 = 35%	613 = 38%	669 = 47%
Buses	51 = 2%	932 = 33%	246 = 15%	21 = 2%
Stoomtractie	106 = 4%	324 = 11%	218 = 14%	630 = 44%
	2586 = 100%	2583 = 100%	1606 = 100%	1416 = 100%

Deze tabel geeft weer een anderen kijk op het verschil in vervoer.

Per capita heeft Londen het grootste vervoer, nl. 484 per jaar, vergeleken bij 435 voor New-York, 395 voor Parijs en 214 voor Berlijn. Dit grooter cijfer voor Londen dan voor New-York is vreemd.

Wat de tramways betreft, deze zijn het belangrijkst in Berlijn, gezien de 83 % vervoer.

Een groot verschil ontstaat door het feit, dat de drukke zakencentra in Londen, Parijs en Berlijn zooveel kleiner zijn dan in New-York; juist in deze centra is de straat tramwagen zoo storend.

In Berlijn zijn alleen bovengrondsche leidingen, in de andere steden ook ondergrondsche.

In Londen zijn dubbeldek-trammen en de meeste met ingesloten bovendek; dit geeft een maximum vervoer capaciteit voor een minimum gewicht per passagier.

Aanhangwagens zijn in New-York niet gebruikelijk, in Europa rijden op de drukke uren „treinen" van 3—5 gekoppelde wagens.

Bussen.

De bussen zijn populair in Londen en Parijs. Het bus-vervoer in Londen is 932.000.000 per jaar, dat is bijna viermaal het aantal voor Parijs, meer dan 18 maal New-York en meer dan 44 maal Berlijn.

In Londen is dus de bus *het* vervoermiddel; ook dubbeldek-model en zonder bovendek, evenals te Berlijn en New-York. In Parijs zijn alleen enkelvoudige bussen (6 wielige voor 48 passagiers zijn in beproeving).

Een groot verschil is in de ligging der ondergrond lijnen. New-York, Parijs en Berlijn hebben tunnels op geringe diepte, zoodat ze per trap te bereiken zijn. In Londen ligt de tube 7—70 meter onder den grond en hier zijn dus liften noodig, die echter zeer veel van het gemak doen verloren gaan.

Alleen in New-York is de tunnel voor vier banen ingericht, waarvan de middenste twee voor het snelvervoer met enkele stopplaatsen op hoofdpunten.

De diensten zijn uit den aard der zaak heel anders in de diverse plaatsen; de treinlengte is in Parijs hoogstens 5 wagons, in Londen en Berlijn 6, in New-York 10.

Zeer kenmerkend merkt TURNER op dat in Londen, Parijs en Berlijn uitgegaan wordt van de veronderstelling, dat de reiziger absoluut onbekend is met de routes, enz. der lijnen, en met het oog waarop op allerlei en vele doeltreffende wijze inlichting wordt verstrekt.

In New-York gaat men uit van de stelling, dat alle reizigers alles van het systeem weten en wordt alleen de hoogst noodzakelijke inlichting gegeven.

Behalve de buslijn op Fifth Avenue gaat in New-York de dienst van Subway, Elevated en Surface-car den geheelen nacht door, terwijl in de andere steden 19 tot 20 uren dienst is.

Electric Railway Journal 1923, p. 79, (11 kol., 1 pl.)

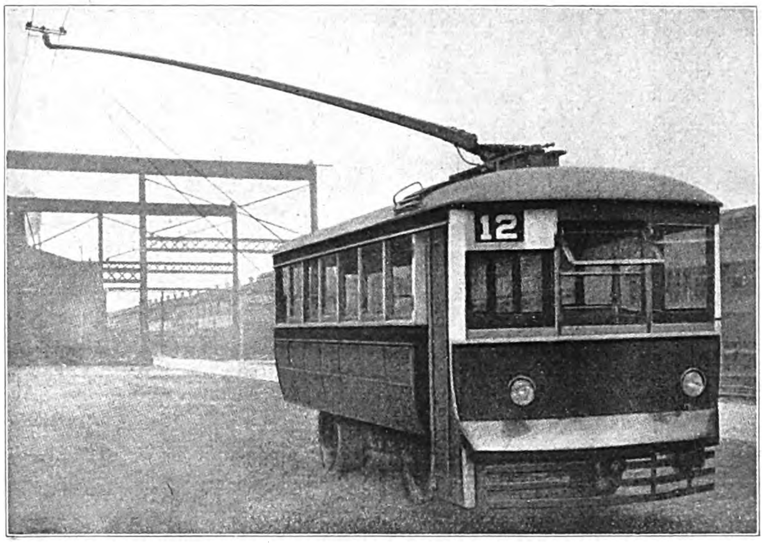
Raillooze electrische Wagen.

TRAM, MOTORWAGEN, AUTOBUS, RAILLOOZE WAGEN.

In geen geval mag gesproken worden van de raillooze „tram", omdat TRAM de „uitvinder" is van den spoorstaaf-baan.

„Bus" is echter ook geen passende naam, omdat we hieronder al een ander type van vervoermiddel verstaan.

Er is een toenemende belangstelling voor dit verhicel, dat wel



van amphibialen aard is, doch een plaats gaat innemen onder de publieke vervoermiddelen.

Van de electrische tram, het vervoermiddel bij uitnemendheid, vallen als bezwaar te vermelden de enorme hooge kosten van aanleg van baan en stroomtoevoer en generatie.

De autobus komt, onzen zeer slechten wegen ten spijt, ook ten onzent meer en meer in zwang, en hier tusschenin staat de raillooze wagen (zie fig.), die wel centrale opwekking van electrische energie en distributie met bovengrondsche leiding behouden, doch de rails verlaten heeft.

De andere variatie — behoud van rails en verlaten van centrale electriciteits opwekking heeft o.i. meer kans van slagen; we doelen hier op de verbrandingsmotor-wagons en trammen.

De trolley-bus, zooals de benaming in het Engelsch luidt, heeft ook als nadeel de gebondenheid aan een eenmaal vastgestelde route. Toch schijnt de raillooze wagen in Amerika wel in eere te zijn, voorzoover zulks mag worden afgeleid uit de toenemende toepassing en herleving na den oorlogsslaap. Afgedaan heeft dit vervoermiddel niet, zoodat er toch wel voordeelen aan verbonden zullen zijn.

Digitized by Google

Sterkstroom-Literatuur.

Overzicht van Belangrijke Artikelen over Electriciteit in de Nederlandsche en Buitenlandsche Vakpers.

Documentatie en Registratuur.

In aansluiting met onze mededeeling in *Sterkstroom* No. 1, dat wij voor het Literatuur-Overzicht geen gebruik zullen maken van indiceering volgens het decimaal-systeem, vestigen wij er de aandacht op, dat de *Subject Index to Periodicals (Science and technology)*, uitgegeven door de Library Association, London 1922, en voor de jaren 1917, 1918 en 1919 opgemaakt met 15.000 trefwoorden uit 400 tijdschriften wars van eenige poging tot systematiseering (van iets, dat niet tot systeem te brengen is en zeker niet tot een decimaal-systeem. — Red.) de hoofden gerangschikt heeft volgens het alfabet.

The Engineer (blz. 45) merkt hierbij op, dat de ervaring geleerd heeft, dat door classificatie de gebruiker meer geschaad dan gebaat is en het den samensteller heel wat hoofdbrekens en tijd bespaart als hij zich niet behoeft in te spannen voor de telkens weer opnieuw opdoemende vraag: tot welke categorie behoort een gegeven onderwerp?

Wij staan dus niet alleen in onze meening, dat classificatie van literatuur-onderwerpen niet leidt tot bekorting van opzoek tijd, integendeel deze verdubbelt, door noodzakelijk dubbel opzoeken.

Terecht zegt het *Pol. Weekblad*, dat het stelsel als zoodanig zoo dom is, dat er alles of niets mee te classificeeren is.

Door redeneering kan men niet komen tot de oplossing van de vraag: tot welke klasse en onderdeelen behoort een gegeven onderwerp; men moet dat eenvoudig van buiten leeren zooals de tafels van vermenigvuldiging of een alfabet.

En dat is maar goed ook, want dat coupeert aanmerking en verzet. Er is nu geen kwestie van niet eens zijn.

Niemand behoeft er aanstoot aan te nemen dat in de code décimale electrotechniek niet als hoofd is aangemerkt en telegrafie niet behoort bij electrotechniek, doch bij verkeer.

Een verkeerde indeeling is niet te ontgaan, wanneer er meer dan 10 onderdeelen zijn en ondervangt alle getwist.

Waarbij zouden — als men wèl mocht redeneeren — electro-chemie, fysische-chemie, colloid-chemie ingedeeld moeten worden?

Men kan er eindeloos over twisten of het eerste meer chemisch of meer electrotechnisch is; het tweede is eigenlijk haast geen chemie meer en het derde is nòch fysica, nòch chemie.

Maar zoo doeltreffend de „domme", d.w.z. onlogische tamelijk willekeurige decimaal-indeeling is voor het stelsel als zoodanig, zoo bezwaarlijk is het voor de toepassing en wel tot de eerste macht voor dengeen, die een gegeven onderwerp moet nummeren en tot de tweede macht voor wie een gegeven onderwerp — door iemand anders genummerd — moet opzoeken, dus weten moet hoe een ander het genummerd heeft.

Zat de zaak logisch in elkaar, dan zou de kans groot zijn, dat beide willekeurige personen tot dezelfde conclusie zouden komen; nu is het een kwestie van uit het hoofd leeren.

De ervaring zal moeten leeren of dit veel moeilijker zijn zal dan het alfabet — dat we trouwens in onze jeugd leeren.

De onoverkomenlijke grondmoeilijkheden zit echter in de vaak voorkomende onmogelijkheid om een gegeven onderwerp te classificeeren; lang niet alles past in een bepaald hokje!

Electrische Aandrijf in Industrie en Bedrijf.

V. Kozik geeft een interessant overzicht van de in diverse industriën en bedrijven in gebruik zijnde en meest doeltreffende motoren, waarbij o.a. blijkt, dat de gelijkstroommotor nog steeds niet geheel te ontberen is. Dit is in zooverre jammer, dat de driefasenstroom toch in de naaste toekomst wel meer en meer de eenige of althans voornaamste worden zal voor de algemeene electrificatie.

In het algemeen gesproken kan door de groote verscheidenheid van motoren met hun diverse eigenschappen aan alle eischen der praktijk voldaan worden, maar juist daarom zou men nu zoo licht 5 pooten aan een schaap wenschen. Vroeger gebeurde vrijwel alles van af een fabriekstransmissie-as met constante snelheid; tegenwoordig eischt men dat de individueele motor alles kan en doordat hij inderdaad heel veel kan volgt vaak van de zijde der fabrikanten eenige teleurstelling, dat dit vele, zelfs zéér vele toch nog niet *alles* is.

Een groote moeilijkheid is altijd nog, dat de fabrikant resp. leverancier van de motoren uit den aard der zaak niet beschikt over volledige kennis en ervaring der bedrijfs-eischen van alle machines, maar aan dit gebrek zal steeds meer tegemoet gekomen kunnen worden door de groote fabrieken van motoren, welke steeds meer rijk aan ervaring worden.

Het artikel van Kozik, waarin een en ander kort en zakelijk uiteengezet wordt, kenmerkt zich door onpartijdigheid.

Elektrotechnik und Maschinenbau 1923, p. 88 (12 kolom, 5 fig.)

Waterweerstand voor 30.000 Volt.

J. Reyal bespreekt de beproeving van een 1900 P.K. Francis-turbine met eenfasen alternator voor 850 Volt, gekoppeld aan een 32.000 Volt-transformator, voor de *Compagnie des Chemins de fer départementaux de la Haute-Vienne*, met een water-reostaat als belasting genomen. Inplaats van 850 V. 1500 Amp. werd liever 30.000 V. 40 Amp. opgenomen. Het water van de Vienne is zeer zuiver en stroomt voldoende snel. Als electroden werden stalen platen genomen van 1 × 1 meter, op 2.4 meter afstand van elkaar geplaatst. Voor de opname van 1250 K.W. bij 30.950 Volt 41,2 Amp. was een waterhoogte van 0,229 meter voldoende. Bij diverse belastingen bleek deze hoogte niet evenredig te zijn met de reciproke waarde van den weerstand.

Het product H × R had constant moeten zijn; het was echter bij een stroomverandering van 27,9 tot 41,2 Amp. overeenkomstig een weerstandsverandering van 877 Ohm tot 751 Ohm veranderd van 140,5 tot 172.

De Ohmsche weerstand van de waterleiding nam dus niet evenredig met de hoogte af, wat door den berichtgever verklaard wordt door de aanname, dat de electrische stroomlijnen in het snel stroomende water geen rechte, doch gebogen lijnen zijn, welker pijl van doorbuiging evenredig zou zijn met de hoogte.

Deze verklaring lijkt zeer plausibel. *Rev. générale de l'electr. 1923, p. 101. (3 kol. 2 ill.)*

Onderstations ten Platte Lande.

A. Delamarre bespreekt de kwestie van onderstations. De keuze tusschen een onderstation op den beganen grond en ingesloten in een steenen gebouw of wel een dito, geheel vrij in de lucht en op palen, komt meer en meer ten gunste der laatste soort, vooral voor de kleinere van 10 à 25 K.W.

Aanvankelijk werd bij de paalstations nog vastgehouden aan bescherming tegen regen enz. door insluiting der vitale deelen in een ijzeren (soms zelfs houten!) kast, maar eenmaal deze stap in de goede richting gedaan zijnde, volgden spoedig de tweede en derde, zoodat nu alles geheel vrij in de lucht aan palen bevestigd is, wat zeker de aanlegkosten belangrijk kleiner maakt.

Indien nu nog de noodige normalisatie en unificatie gekomen zullen zijn, dan is veel bijgedragen tot vereenvoudiging en daarmede ook tot verlaging der aanlegkosten. *Rev. générale de l'Electr. 1923, p. 73. (10 kol., 8 fig.)*

Beveiliging tegen Overspanning.

G. Benischke laat eenige methoden van bescherming van leidingen, transformatoren, machines enz. tegen overspanning de revue passeeren, waarbij ons trof, dat hij de horen-vonkbrug volstrekt niet zoo afvalt als men dat wel vaak is gaan doen en dat hij aanbeveelt de glim- en pluim-ontlading-beveiliger.

Na de lezing van zijn artikel krijgt men niet den indruk, dat de oplossing voor het vraagstuk gevonden is, integendeel, dat er nog veel gestreden wordt over het al of niet doeltreffende voor voorgestelde en toegepaste methoden. *Elektrotechnik und Maschinenbau 1923, p. 87 (6 kolom, 4 fig.)*

Kosten van Smering.

H. M. Robinson bericht over de besparing op smeerolie, welke bij zijn tramnet verkregen is door toepassing: 1e. van een voorgeschreven systeem van smering en 2e. door het gebruik van een oliekan van afgepasten maat.

Dit laatste is verkregen door aan een gesloten kan voor 3,75 liter een smeerslang en een perspomp te verbinden, waardoor bij één zuigerslag juist de voorgeschreven hoeveelheid olie ad 35 $cM.^3$ uitvloeit. Op de ruim een millioen wagenkilometers per maand werd voorheen 3000 dollar per jaar aan olie uitgegeven en thans 1000, een besparing, die dus wel de moeite waard is.

Electric Railway Journal 1923, p. 121 (7 kolom, 7 fig.)

Onderzoek van Permanente Magneten.

Prof. Dr. J. Würschmidt geeft een methode aan voor het onderzoek van permanente magneten met een toestel van Hartmann & Braun. *Kruppsche Monatshefte 1922, p. 205 (10 kolom, 5 fig.)*

Digitized by Google

Uit en Voor de Electriciteits-Bedrijven.

Berichten, Verslagen, Plannen, Ervaringen, Wenken, en Nieuwe Toepassingen.

De Commercieele Zijde van het Openbare Bedrijf.

Nog steeds gaan verreweg de meeste directeuren van openbare bedrijven hoofdzakelijk op in de technische en finantieele problemen van hun bedrijf. Zij zijn er zich wel van bewust en geven dit ook gaarne toe, dat het voor de uitbreiding van hun bedrijf noodig is het afzetgebied van gas, water- en electriciteit te vergrooten, maar voor het eigenlijke commercieele gedeelte voelen zij in hun hart dikwijls maar zeer weinig.

En wanneer dan ook de chef van de handelsafdeeling (hoeveel openbare bedrijven bezitten die wel in ons land?) bij hen komt met een verzoek om wat gelden toe te staan of om wat hulp bij de uitvoering van zijn plannen, dan is vaak het antwoord van den directeur: „Waarom zouden we daarmee beginnen, 't is niet noodig! Maak maar liever dat wij meer gewone contracten afsluiten!"

't Is waar, dat er meer toe noodig is dan een aardig praatje, eenige vrijmoedigheid en een paar beenen om een koopman te zijn en om als chef van de handelsafdeeling van een groot bedrijf op te treden wordt meer vereischt dan wat practijk en handigheid.

Zoo iemand moet beschikken over verbeeldingskracht, inzicht en ondernemingsgeest. Plannen voor de uitbreiding van het afzetgebied voor centrales en gasfabrieken kunnen niet van te voren met de reken-liniaal begroot worden en er is steeds een zekere risico aan verbonden, terwijl zij als iedere handelszaak vrije financiering eischen.

Nieuwe markten te ontwikkelen is een kunst en geen wetenschap. Daarvoor moet men vol vertrouwen en optimist zijn, een zekere flair hebben om het juiste oogenblik te kiezen, maar ook een beetje geïnspireerd worden van boven af. Want de beste chef van een handelsafdeeling kan nooit ten volle tot zijn recht komen, wanneer hij zijn „baas" als een dood gewicht mee moet sleepen!

Invloed van Vuil op het Nuttig Effect van Gloeilampen.

Volgens het *Journal of the Am. Inst. of El. Engineers* leverde een in Amerika ingesteld onderzoek aangaande dit onderwerp betreffende plm. 16.000 gloeilampen, waaronder 85 percent ongematteerde, als resultaat op, dat bij 60 pct. van de bezochte firma's de lampen nooit werden gereinigd, 33 pct. deed dit af en toe en slechts 13 pct. maakte geregeld de lampen schoon.

De vuilaanslag op de lampen kan teruggebracht worden tot de volgende groepen: stof, droog vuil en rookaanslag; olieachtig en vettig vuil; verf, teer, vernis en ten slotte uitwerking van zuurdampen op het glas.

Na het droog afvegen der lampen bleek het, dat hun lichtgevend vermogen met 69 percent gestegen was, terwijl na afwassching het effect met 86 percent verbeterde. Bij lampen die met olieachtig aanzetsel waren bedekt, kon na reiniging een vermeerdering in lichtrendement van niet minder dan 147 percent verkregen worden. Deze verbetering was nog aanmerkelijk grooter, wanneer, behalve de gloeilampen, ook de reflectors, wanden en zolders werden schoongemaakt.

De onderstaande tabel geeft de resultaten van het onderzoek weer:

Overzicht van de vermeerdering in lichtuitstraling.

Soort van vuil op de lampen	Gemiddelde percentage der verbetering in lichtgevend vermogen aan droge reiniging	Idem na afwassching
Stof en droog vuil	77,7	78,4
Olieachtig vuil	84,7	147,0
Verfstoffen, teer, pek	37,2	67,2
Alle lampen gemiddeld	68,6	86,6

Wat de methode der reiniging betreft, is afwassching met zeep en water het meest practisch en afdoende. Voor het verwijderen van vliegenvuil, rookneerslag, olie en vet kunnen meerdere der speciale reinigingsmiddelen die tegenwoordig aan de markt zijn, als b.v. Monkey Brand, Ira enz., goede diensten verrichten. Het beste is natuurlijk om de lampen uit de fittingen te nemen en ook de reflectors een beurt te geven. Na het wasschen is het van belang de lampen met een droge doek of door een luchtstroom te drogen.

Verf, teer of vernis is soms moeilijk te verwijderen; in zulke gevallen kan benzine, tetra of spiritus dienst doen, waarbij men echter op moet passen voor brandgevaar.

Vermeerdering van dag-gebruik door Propaganda voor Electrische Toestellen.

Het tentoonstellingsbureau van de *New York Edison Company* heeft een zevental speciale tentoonstellingen geannonceerd, te houden tusschen Januari en Juni, voor:

1. electrische reclame;
2. „ verwarming;
3. „ huishoudelijke toestellen;
4. „ therapeutische toestellen;
5. „ ventilatie;
6. „ afkoeling;
7. „ trucks en dergelijke.

Al deze exposities zullen gratis worden opengesteld voor het publiek en de inzendingen zullen bij uitnoodiging daartoe geschieden en de ruimte zal gratis zijn voor de tentoonstellers!

Welk een breede blik voor doeltreffende reclame voor stroomverkoop!

Zeer terecht begrijpt de Edison-centrale, dat een dergelijke opzet, die volstrekt niet bizonder kostbaar is, later dubbel en dwars vergoed wordt door een veel grooter stroomverbruik tengevolge van den aanschaf van electrische toestellen door het publiek.

In dit verband mag even vermeld worden, als één voorbeeld uit honderden, dat de Edison Electric Illuminating Co. in Boston door een specialen verkoop, op één dag 71 electrische koffietoestellen verkocht!

Ook ten onzent kan nog zoo enorm veel gedaan worden ter vermeerdering van nuttige uren, 6 van de 7 genoemde tentoonstellingen hebben grootendeels betrekking op toestellen voor dag-gebruik.

Kook electrisch.

We behoeven dat in dit tijdschrift niet aan te bevelen, maar wel willen we steeds de aandacht vestigen op de noodzakelijkheid om stroomverkoop als een *zaak* te beschouwen en daar ons publiek nog absoluut niet electrisch opgevoed is, moet het publiek worden voorgelicht door woord en beeld en vooral door demonstraties ad oculum om het daardoor te winnen voor meerdere toepassing van electrische toestellen.

Beauchamp, van de British Electrical Development Association, zegt, dat in één district door een reclame-campagne bereikt werd, dat in 9 maanden tijds honderd electrische fornuizen geplaatst werden en iedere gebruiker daarover ten hoogste tevreden was.

In Amerika is 30 pct. der woningen electrisch aangesloten, in Engeland 10 pct. en ten onzent?

We zouden min of meer paradoxaal kunnen zeggen: omdat haast niets werkelijk „electrisch" gaat, kan er alles mee gedaan worden, waarmede we bedoelen dat electriciteit slechts een intermediaire vorm van energie is, die zich zeer gemakkelijk in andere energie-vormen laat omzetten.

Afgezien van electrolyse, telegrafie, telefonie (om alleen de groote gebieden te noemen) kunnen de zoogenaamd „electrische" dingen ook op andere wijze tot stand gebracht worden, maar òf niet zóó goed, òf niet zóó goedkoop, òf niet zóó gemakkelijk, vandaar de vervanging van lichtgas, van drijfkracht, van andere dan electromotoren, van verwarming enz. door „electrische" toestellen. Maar het publiek moet eerstens opgevoed worden, overtuigd van de secundaire voordeelen en overreed worden tot aanschaffing der toestellen. Dit laatste is ons zwakke punt, nl. de toestellen, d.w.z. niet zoozeer de uitvoering als wel de prijs.

Het buiten alle normale verhouding groot prijsverschil tusschen kostprijs en verkoopsprijs is een zeer ernstig bezwaar tegen veralgemeening der toepassing, zeer tot schade der stroomlevering.

Het is zeer gewenscht dat de hollandsche leuze: kleine omzet, groote stukwinst, vervangen worde door de Amerikaansche: groote omzet, kleine stukwinst.

Vergeleken met den prijs van ons voedsel en de kosten verbonden aan schoonmaak en opmaak, zijn de *meerdere* onkosten voor electrische verwarming vergeleken met gasverwarming van weinig beteekenis, maar de hooge aanschaffingskosten der noodige apparaten zijn een ontzettende rem voor het meerendeel der huisvrouwen.

Moge dit spoedig anders worden!

DIT IS HET DERDE NUMMER VAN „STERKSTROOM". — UW OORDEEL OVER HET BLAD IS DUS THANS GEVESTIGD. WIL DAN NIET VERZUIMEN ONS HET INTEEKENBILJET (ACHTERZIJDE OMSLAG) ONDERTEEKEND TERUG TE ZENDEN!

Digitized by Google

Octrooi-Nieuws.

MEDEDEELINGEN
van W. Pataky, Octrooibezorger te 's-Gravenhage, Raamweg 22.

Openbaargemaakte Octrooiaanvragen

15 December 1922. Einde van den termijn 15 April 1923.

No. 4323 Ned. Blokstelsel met drie fazen of anderen meerfazenstroom. Gustave Yseboodt, te Brussel, en Robert Henri Mautsch, te Gortenberg.

No. 19349 Ned. Signaalgever en reminrichting in werking gebracht door mechanisch-electrische inrichtingen op spoorbanen. W. R. Sykes Interlocking Signal Company Limited, te Londen.

No. 18882 Ned. Schakeling voor het regelen van motoren. International General Electric Company, Incorporated, te New York City, New York.

No. 19335 Ned. Toestel voor het overbrengen van morseteekens in machineschrift. Bernhard Mora, te Lübeck.

No. 12809 Ned. Inrichting ter vermijding van het medespreken in een vierdraadsch transmissiestelsel. Bell Telephone Manufacturing Company, Société Anonyme, te Antwerpen.

No. 12518 Ned. Electrisch ontladingstoestel. General Electric Company, te Schenectady, graafschap Schenectady, New York.

No. 20344 Ned. Inrichting ter beveiliging van twee parallel geschakelde leidingen. Siemens-Schuckertwerke Gesellschaft mit beschränkter Haftung, te Siemensstadt bij Berlijn.

No. 20732 Ned. Lichtbuis voor wisselstroomkwartsbranders. Quarzlampen-Gesellschaft mit beschränkter Haftung, te Hanau a.M.

No. 17674 Ned. Electrische Gaslamp. Westinghouse Lamp Company, te Bloomfield, New Yersey.

No. 18885 Ned. Regelbare electromotor met trillend aandrijforgaan. William Joseph O'Leary, te Montreal.

No. 18609 Ned. Bak voor transformatoren. International General Electric Company, Incorporated te New City, New York.

No. 19597 Ned. Electrisch aangedreven vacuuminrichting voor kwikdampgelijkrichters en soortgelijke toestellen, die met een voortdurend hoog vacuum werken. Siemens-Schuckertwerke Gesselschaft mit beschränkter Haftung, te Siemensstadt bij Berlijn.

No. 19769 Ned. Inrichting voor metaaldamp-gelijkrichters. Siemens-Schuckertwerke Gesellschaft mit beschränkter Haftung, te Siemensstadt bij Berlijn.

No. 18729 Ned. Röntgenbuis. Dr. Gerhard Hübers, te Frankfurt a. Main.

No. 19167 Ned. Röntgenbuis met gloeikathode. Firma C. H. F. Müller, te Hamburg.

No. 15716 Ned. Werkwijze en inrichting voor het omzetten van lichtveranderingen in electrische-stroomveranderingen. Nederlandsche Luminotron Maatschappij, te Rotterdam.

No. 12751 Ned. Electrisch verwarmingselement en werkwijze te zijner vervaardiging. International General Electric Company, te New York City, New York.

15 Februari 1923. Einde van den termijn 15 Juni 1923.

No. 21300 Ned. Hefboomschakelaar voor electrisch werkende wissel- en instel-inrichtingen. Ornstein & Koppel Aktiengesellschaft te Berlijn.

No. 21326 Ned. Automatische schakeling voor lampsignalen. Siemens & Halske Aktienges. te Siemensstadt, bij Berlijn.

No. 22149 Ned. Stroomafneembeugel met draaibaar sleepstuk voor electrische voertuigen. Firma C. Conradty te Neurenberg.

No. 15259 Ned. Schakeling voor kathodegeneratoren voor ongedempte golven. Marius Latour, te Parijs.

No. 17523 Ned. Schakeling ter vermindering van het effect van gedempte storingen op ontvangers voor draadlooze telegrafie en telefonie. H. J. J. M. de Regnauld, de Bellescise, te Parijs.

No. 18310 Ned. Kortsluit- en borstelophefinrichting. N.V. De Vereenigde IJzerfabrieken „De Vijf", te Doetinchem.

No. 19175 Ned. Wolframbooglamp. Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen m.b.H. te Berlijn.

No. 18631 Ned. Machine voor het evacueeren van ballons voor electrische lampen of andere voorwerpen. N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, te Eindhoven.

No. 20081 Ned. Werkwijze en inrichting voor de vervaardiging van electrische gloeilampen met een kort uit den wand van de lamp gevormd pompbuisje. Patent-Treuhand-gesellschaft für elektrische Glühlampen m.b.H. te Berlijn.

No. 20026 Ned. Inrichting voor het condenseeren van den kwikdamp in metaaldampgelijkrichters met in de dampruimte aangebrachte anoden. Siemens-Schuckert Werke G.m.b.H. te Siemensstadt bij Berlijn.

No. 18365 Ned. Electrische ontladingsbuis met glimontlading. N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

No. 18706 Ned. Magnetisch materiaal. Bell Telephone Manufacturing Company Soc. An. te Antwerpen.

No. 16856 Ned. Hoogspannings-transformator of -inductor. Siemens & Halske Aktiengesellschaft, te Siemensstadt.

No. 20491 Ned. Inrichting voor het op zelf-werkende wijze in- en uitschakelen van kwikdampgelijkrichters. C. A. A. Haighton, te 's-Gravenhage.

No. 12606 Ned. Thermionisch toestel. General-Electric Company, te Schenectady, graafschap Schenectady.

No. 12636 Ned. Thermionisch toestel. General-Electric Company, te Schenectady, graafschap Schenectady.

No. 15379 Ned. Verbetering betreffende vacuumbuizen met een aantal electroden, zooals hoofdzakelijk de drie electrode-lampen. Georges Armand Beauvais, te Parijs.

No. 16008 Ned. Thermionisch toestel. Marconi's Wireless Telegraph Company Ltd. te Londen.

No. 19617 Ned. Electrisch komfoor. Aktieselskabet „Vesta" te Kopenhagen.

Verleende Octrooien

No. 8319. *Metropolitan-Vickers Electrical Company Ltd. te Londen. Inrichting aan electrische machines voor het verminderen of verhinderen van overslag langs den commutator. 19 October 1922.*

Ter vermindering of verhindering van overslag langs den commutator is op het anker een hulpwikkeling aangebracht, die vast-inductief met de hoofdwikkeling is gekoppeld. Van deze hulpwikkeling worden een aantal punten van verschillende potentiaal door tusschenkomst van een relais met elkander verbonden, welke verbinding tot stand gebracht wordt indien de hoofdstroom der machine boven een bepaald bedrag stijgt.

In de hulpwikkeling loopt onder normale omstandigheden geen stroom, daar ze werkt als het anker van een gewone gelijkstroommachine. Indien echter het relais de drie punten van verschillende potentiaal onderling verbindt, treedt een krachtige kortsluitstroom op in de hulpwikkeling, waardoor de energie onttrokken wordt aan de hoofdwikkeling. Het veld hiervan verzwakt het hoofdveld van de machine.

No. 8320. *Metropolitan-Vickers Electrical Company Ltd. te Londen. Vast contact voor electrische schakelaars. 19 October 1922.*

Het contact bestaat uit een metalen reep, die zoodanig is gebogen, dat twee bij elkaar liggende, ongeveer evenwijdige beenen worden gevormd, welke beenen door één opening van de steunplaat van den schakelaar kunnen worden gestoken en worden samengehouden door klampen, die verbonden zijn met de steunplaat van den schakelaar of wel met den isolator, die aan deze plaat bevestigd is.

Daardoor ontstaat een verbeterde en goedkoope constructie, en een betere isolatie tusschen de contacten en de voetplaat.

Bij een olieschakelaar kan de isolatie tot onder het olieniveau worden doorgevoerd, zoodat kortsluiting langs het olievlak voorkomen wordt.

No. 8339. *Marconi Wireless Tel. Company, Londen. Draadlooze inrichting voor richtingzoeken met vermijding van verticaal-antennestoringen. 27 October 1922.*

Het veld van een raam-antenne wordt steeds vervormd doordat tengevolge van de capaciteit van het raam ten opzichte van aan de in het raam geïnduceerde stroomen een potentiaal verschil tusschen rooster en gloeidraad van den ontvanglamp opwekken.

Dit potentiaal-verschil is onafhankelijk van de richting van het raam.

Teneinde dit te voorkomen wordt de secundaire spoel van den koppelingstransformator tusschen raam en ontvanglamp omgeven door een metalen plaat, die zoodanig in een cylinder omgebogen wordt, dat de randen elkaar bijna aanraken. Dit scherm wordt verbonden met den gloeidraad van de ontvanglamp.

Digitized by Google

1e Jaargang | No. 4 | 14 Maart 1923

STERKSTROOM

14-daagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

Medewerkers:

J. G. Bellaar Spruyt
L. Beekman
Ir. H. W. L. Bruckman
Ir. A. H. W. Hacke
Ir. J. S. van Heloma
Ir. M. C. Hoenkamp
Ir. P. H. A. van Lis
Dr. W. Lulofs
Ir. A. D. Mesritz
Ir. W. Slagter
F. A. Smit Kleine
J. J. L. Smits
Ir. J. C. van Staveren
Ir. F. Stokhuyzen
J. A. J. Sybrandi
Ir. J. S. Vader
A. Vosmaer
Edw. Vosmaer
Ir. G. J. Warmelink
En Anderen

Directeur: J. Moorman

Bureau van Redactie en Administratie: Amalia van Solmsstraat 2-4, Den Haag. Telefoon Bezuidenhout 1620. Postrekening Nr. 44715

ABONNEMENT: Binnenland f 4.— per kwartaal, Buitenland f 25.— per jaar. Losse Nummers f 0.80. ADVERTENTIËN 50 cent per regel. Bij contract verlaagd tarief

Brandstoffen als Handelsartikel.

Door J. VAN ESSEN.

DOOR de redactie van „Sterkstroom" daartoe aangezocht, heb ik gaarne de taak op mij genomen om voor ieder nummer van dit blad een overzicht te schrijven over de brandstoffenmarkt.

In overleg met de redactie leek het gewenscht bij het verschijnen van het eerste overzicht een beknopte inleiding te geven tot beter begrip van sommige in den kolenhandel gebruikelijke benamingen, usances, enz. Het is toch een feit, dat, hoewel we sinds den oorlog in dag- en weekbladen zijn overstroomd met statistische gegevens en economische beschouwingen over de kolen en terwijl de technische periodieken ons sedert jaar en dag inlichten omtrent stooktechnische bijzonderheden en chemische samenstelling der kolen, de litteratuur omtrent handelsbenamingen, handelsusantiën enz. zeer schaarsch is. Het behoeft dan ook niet te verwonderen, dat verbruikers van kolen, overigens uitstekend stooktechnisch onderlegd, somtijds blijk geven van onkunde op dit speciale gebied, welke niet zelden op schade uitloopt. Ook de handelaren geven wel eens een eigenaardigen kijk op de kennis, die zij zelf van het door hen verkochte product bezitten.

Gaan we na, dat aan de steenkolenproductie door tal van volken wordt deelgenomen, dat de kwaliteit waarin de ruwe steenkool wordt aangetroffen en de afzetmogelijkheden voor ieder gebied een bepaalde wijze van bewerking van de ruwe kool hebben doen ontstaan, dan is het overigens ook duidelijk, dat nòch ten opzichte van de benamingen nòch ten opzichte van het product zelf veel eenheid heerscht.

Teneinde ons de noodzakelijke beperking op te leggen zullen hieronder en ook voortaan in de marktoverzichten in hoofdzaak die kolensoorten besproken worden, welke voor de electriciteitsproductie van belang zijn en zal alleen indien dit tot goed begrip noodig mocht zijn, ook sprake zijn van de andere soorten.

Gaskolen, gietcokes, huisbrand, bunkerkolen enz. blijven dus buiten beschouwing en daar alle centralen wel geheel of voor het grootste gedeelte voor automatisch stoken zijn ingericht, blijven ook stoomkolen boven 50 m/m grootte in het algemeen onbesproken.

Voorts zullen we ons beperken tot de markten, die in normale tijden voor ons land van beteekenis zijn.

Deze zijn: Hollandsch Limburg, België, Duitschland, Frankrijk (Saargebied) en Groot-Britannië. In minder normale tijden, zooals thans, komen Amerika, Afrika, Spitsbergen, ja zelfs China als kolenleverancier in aanmerking.

Voor wat betreft het kolentype zullen wij in het volgende onder magere kolen samenvatten de kolen, die een percentage van ongeveer ± 5 tot ± 14 % vluchtige stoffen bezitten. Zij hebben practisch gesproken geen bakkend (cokesvormend) vermogen. Onder vette kolen vatten we samen de kolen met een percentage van ongeveer 15 tot 25 % vluchtige stoffen en een uitgesproken cokesvormend vermogen, terwijl onder den naam stoomkolen al het overige zal worden samengevat.

Als regel geldt de naam van de mijn waarvan de kolen komen als voldoende kenmerkend voor het kolentype. De verkooper is meestal wel in staat een globale analyse van de kool mede te deelen, waaruit de kooper een gevolgtrekking kan maken welk kolentype geleverd zal worden, indien hij niet reeds uit vroegere ervaring de betreffende kolen kent. Op gegarandeerde analyse wordt zeer zelden verkocht. Bij een natuurproduct als kolen is dit dan ook wel zeer moeilijk, alleen reeds omdat door de monstername in vele gevallen de analyse te zeer beïnvloed kan worden.

Is men omtrent het kolentype vrij gemakkelijk ingelicht, geheel anders is dit in vele gevallen wat betreft de stukgrootte van het betreffende product. In het volgende zullen we trachten bij ieder land zooveel mogelijk gegevens te verstrekken omtrent de stukgrootte en de daarvoor plaatselijk gebruikelijke benaming.

Vooraf de volgende grove indeeling in Nederlandsche benaming:

Gruiskolen: ongewasschen product, bestaande uit een mengsel van nootjeskolen en fijnkolen tot 0 m/m.

Nootjeskolen: meestal een gewasschen product voor zoover de afmetingen betreft, die in aanmerking komen om in electrische centralen verstookt te worden. Somtijds alleen gezeefd.

Fijnkolen: worden zoowel gewasschen, als ongewasschen aan de markt gebracht.

Hollandsch Limburg.

Aantal mijnen circa 10.

KOLENTYPE.

Met uitzondering van een drietal mijnen, die vetkool produceeren, uitsluitend magere kool.

STUKGROOTTE.

Gruiskolen worden slechts bij uitzondering afgeleverd. Worden ze al een enkele maal aan de markt gebracht dan is de maat 0—35 à 0—55 m/m. De benaming waaronder ze verkocht worden is „gruis", voorafgegaan door den naam van de mijn.

Nootjeskolen. Alle Limburgsche mijnen leveren zoowel nootjes no. IV als no. V. De afmeting van de eerste soort ligt tusschen ± 8 en 20 m/m., van de tweede soort tusschen ± 5 en 8 m/m.

Fijnkolen. Worden als regel gewasschen verkocht. Somtijds ook ongewasschen. De afmeting bedraagt in beide gevallen van 5 tot 0 m/m. Behalve dat de ongewasschen fijnkolen een lager vochtgehalte en een hooger aschgehalte hebben dan de gewasschen, is in de eerstgenoemde naar verhouding het aantal stukjes van de allerkleinste afmeting veel grooter, dan bij de gewasschen fijnkolen.

Tot de fijnkolen kan men tenslotte ook nog rekenen het kolenslik. De afmeting der deeltjes is nog ver beneden die van ongewasschen fijnkolen. Vocht en aschgehalte zijn zeer hoog. Door de absolute onhandelbaarheid van dit product is het niet met automatische transportinrichtingen te behandelen en slechts zelden op automatische stokers te verwerken.

PRIJZEN.

Een eigenlijke marktprijs bestaat voor de Limburgsche kolen niet. De mijndirecties sluiten voor het meerendeel zelf contracten met de grootindustrie af tegen geheim blijvende prijzen. Het zal dan ook bezwaarlijk gaan de lezers regelmatig van de prijzen der Limburgsche kolen op de hoogte te houden.

Zooals vanzelf spreekt regelen deze prijzen zich eenerzijds naar de marktprijzen die voor overeenkomstige soorten in andere productie-centra gelden en anderzijds naar de transportkosten.

De Staatsmijnen in Limburg hebben een eigen verkoopkantoor, dat in Den Haag gevestigd is en dat uitsluitend voor den verkoop zorgt.

België.

Aantal mijnen ruim 100.

KOLENTYPE.

Voorzoover de kolen voor export in aanmerking komen, dus voor ons land van belang zijn, bijna uitsluitend magere kolen. Daar België voor zijn eigen industrie een tekort aan vet- en stoomkolen heeft, worden deze soorten zelden uitgevoerd.

In afwijking van de voor ons doel aangenomen indeeling magere kool — vette kool — stoomkool, verdeelt men in België de kolen in:

vette	=	charbon gras.
¾ „	= ¾	„ „
½ „	= ½	„ „
¼ „	= ¼	„ „
magere	=	charbon maigre.

Een groot deel van deze kolen, waarin het woordje „vet" voorkomt, heeft absoluut geen cokesvormend vermogen en zijn dan ook naar de algemeen gangbare opvattingen geen vetkolen. Het verdient daarom aanbeveling zeer voorzichtig te zijn bij het koopen van Belgische kolen, indien men niets meer daarvan weet dan den naam.

STUKGROOTTE.

Veel eenheid bestaat hierin niet. Bij de offerte wordt meestal de maat in m/m. opgegeven van het betreffende product.

Gruiskolen = charbon menus. Komt in alle maten voor van 0,50 m/m.

Nootjeskolen = noisettes. Komen in verschillende maten, zoowel gewasschen (lavées), als ongewasschen (criblées) voor.

Een min of meer officieele indeeling is de volgende:

Grosses braisettes	15—20 m/m.
Petites	8—15 „
Grains	5—10 „

Fijnkolen = poussiers. Komen zoowel gewasschen als ongewasschen aan de markt.

Grains lavés	2—8 m/m.
Poussiers bruts	0—8 „

soms genaamd folle poussière.

PRIJZEN.

Wekelijks (des Woensdags) wordt in Brussel beurs gehouden. De daar besteede prijzen op wagon loco mijn worden regelmatig gepubliceerd. Bij de omrekening dezer prijzen op prijzen franco voor den wal heeft men rekening te houden met den koers van den Belgischen franc en met de scheepsvracht.

Duitschland.

Van Duitschland komen als kolenproducent voor ons land in hoofdzaak Rheinland en Westfalen in aanmerking. Hoewel Duitschland voor den oorlog onze voornaamste kolenleverancier was, is dit tijdens den oorlog veranderd. Thans wordt in totaal per maand nog geen 100.000 ton uit Duitschland betrokken. Hiervan is slechts een gering gedeelte geschikt voor electriciteitsfabrieken.

KOLENTYPE.

Hoewel in het Rhijnsch-Westfaalsch kolenbekken ongeveer ieder kolentype gevonden wordt, zijn het toch in hoofdzaak vet- en stoomkolen, die voor ons land van belang zijn. De stoomkolen worden meest onder den naam van „Gasflammkohlen" verkocht.

STUKGROOTTE.

Gruiskolen = Nussgruss komen voor tot 0—55 m/m. Overigens geldt voor Duitschland hetzelfde wat onder het hoofd „Stukgrootte" van de Limburgsche kolen is gezegd. De namen zijn:

Nuss IV.
„ V.
Gewasschene Feinkohlen.
Ungewasschene Feinkohlen.
Kohlenschlamm.

PRIJZEN.

Daar de geheele kolenproductie (althans vóór de bezetting van het Ruhrgebied) van Rheinland-Westfalen in handen van het Rheinisch-Westfälisches Kohlensyndikat was, werden de prijzen door dit syndicaat voor verschillende gebieden vastgesteld in verband met de in hoofdzaak Engelsche concurrentie. Wel werden jaarlijks in April z.g.n. Richtpreise vastgesteld en gepubliceerd, doch dit waren niet de verkoopsprijzen. Deze „Richtpreise" dienden

Digitized by Google

slechts als grondslag voor de verrekening tusschen de mijnen en het syndicaat. De thans gepubliceerde Duitsche prijzen in Marken per ton hebben voor ons land geen beteekenis. De Steenkolen Handelsvereeniging te Utrecht, die met eenige daarbij betrokken handelaren den alleenverkoop van de Duitsche kolen in handen heeft, stelt thans in verband met de concurrentie de prijzen voor ons land vast.

Daar het betrekkelijk geringe kwantum Duitsche kolen, dat voor ons land beschikbaar is blijkbaar gereede afzet vindt, bestaat er weinig aanleiding voor de S. H. V. om haar prijzen te publiceeren, zoodat de kans gering is hierover geregelde mededeelingen te doen.

Frankrijk.

Saargebied ± 60 mijnen.

Sedert Frankrijk de beschikking over de gezamenlijke mijnen van het Saargebied gekregen heeft en Duitschland tijdelijk als kolenproducent voor ons land van minder groote beteekenis is geworden, komen er momenten waarop Saarkolen met voordeel in Holland geïmporteerd kunnen worden.

KOLENTYPE.

Uitsluitend stoomkolen. Hetgeen onder den naam van vetkolen wordt aangeboden verdient naar de gangbare begrippen dien naam niet. De kolen hebben meest alle een hoog gehalte aan vluchtige stoffen, een hoog aschgehalte en een lage stookwaarde.

STUKGROOTTE.

Gruiskolen komen zoowel gewasschen als ongewasschen voor, de eerste als menus lavés, de laatste als menus bruts. De ongewasschen met en een stukgrootte van 50—0 m/m., de gewasschen met een stukgrootte van 30—0 m/m.

Nootjes. Te oordeelen naar de monsters, die schrijver dezes ontvangen heeft, zijn de nootjeskolen in het algemeen slecht gewasschen en bevatten nog betrekkelijk veel fijn. Van de vier onder den naam Noix 3 ontvangen monsters bevatte slechts één monster ± 3 % stukjes grooter dan 20 m/m., terwijl tot 14 % kleiner dan 3 m/m. gevonden werd. Een en ander schijnt er op te wijzen, dat nootjes 3 ongeveer identiek zijn met de door de Duitsche en Hollandsche mijnen als nootjes no. 4 geclassificeerde stukgrootte.

Fijnkolen. Worden zoowel gewasschen als ongewasschen verkocht. Een monster fines lavés bevatte slechts 3,5 % stukjes grooter dan 5 m/m.

PRIJZEN.

Geregelde marktberichten verschijnen niet. De verkoop is in handen van de „Administration des mines Domaniales Françaises du bassin de la Sarre", die o.a. een vertegenwoordiger in Antwerpen heeft.

De scheepsvracht van Kehl en Strassbourgh, zoomede de frankenkoers speelt een groote rol bij de beoordeeling van de vraag in hoeverre Saarkolen met succes geïmporteerd kunnen worden.

Groot-Britannië.

Ruim 3000 mijnen.

Het zal na het bovenstaande duidelijk zijn, dat onder de thans geldende omstandigheden de electriciteitsfabrieken van ons land voor een groot deel aangewezen zijn op Engelsche kolen. Nòch Limburg, nòch België, nòch Duitschland zijn op dit oogenblik alleen of tezamen in staat onze behoefte aan industrie- en bunkerkolen te dekken. Van de door deze productiecentra aan ons land geleverde kolen gaat nog een overwegend deel naar die industrieën, die uitsluitend met een bepaalde kolensoort willen of kunnen werken. De grootere electriciteitswerken echter, die de kolen als hoofdgrondstof gebruiken, en die wat stukgrootte betreft aan grenzen gebonden zijn, mogen niet zoo kieskeurig zijn en voorzien zich dus geheel of gedeeltelijk van Engelsche kolen. In normale tijden komen voor ons land in hoofdzaak de kolendistricten aan de Oostkust (Schotland, Northumberland, Durham, Yorkshire) en Zuid-Wales in aanmerking. Ieder dezer districten heeft in hoofdzaak één type kolen. Het is daarom en om de groote uitgestrektheid van ieder dezer districten, die op zich zelf kolenmarkten vormen, gewenscht ze hieronder afzonderlijk te behandelen.

Schotland.

KOLENTYPE.

In hoofdzaak zeer vluchtige stoomkolen met betrekkelijk lage stookwaarde en hoog gehalte aan asch. Zeer beperkte productie aan magere kolen (anthraciet).

STUKGROOTTE.

Gruiskolen = Rough dross. De stukgrootte loopt van 0—2 inch. De verhouding tusschen nootjes en fijn varieert zeer.

Nootjeskolen. Komen zoowel gezeefd als gewasschen voor.

Single nuts (ook wel singles) van 1 inch tot ¾ inch.
Pearls van ⅝ à ½ inch tot ¼ inch.

Fijnkolen = duff. Komen zoowel gewasschen als ongewasschen aan de markt. Soms worden aangeboden half gewasschen half ongewasschen.

Washed duff / Unwashed duff } bevatten zelden stukjes grooter dan ⅜ inch, meest beneden ¼ inch.

Northumberland.

KOLENTYPE.

Meest stoomkolen. In dit district wordt zeer weinig gewasschen.

STUKGROOTTE.

Gruiskolen = smalls. Komen bijna uitsluitend voor in stukgrootte van 1 à 1¼ inch tot 0. Somtijds ook onder den naam van peas van ½ inch tot 0. De verhouding tusschen nootjes en fijn varieert voor dezelfde mijncomplexen niet buitengewoon.

Nootjeskolen = nuts.

Single nuts van 1 inch tot ¾ inch bevatten weinig fijn, meest alleen gezeefd.

Fijnkolen = duff. Meest ongewasschen bevat zelden stukjes grooter dan ¼ inch.

Durham.

Bijna uitsluitend vetkolen. Er wordt zeer weinig gewasschen. Daar de smalls zich uitstekend leenen voor cokesfabricage en er dus steeds hooge prijzen voor gemaakt kunnen worden, komt deze markt bij hooge uitzondering in aanmerking voor de electriciteitsfabrieken. Alleen in tijden van depressie in de metallurgische bedrijven en overvloed van cokes daalt de prijs van deze smalls zoover, dat ze met vrucht geïmporteerd kunnen worden.

Yorkshire.

KOLENTYPE.

In hoofdzaak twee kolentypen: vetkool geschikt voor cokesfabricage en stoomkolen. Ter onderscheiding wordt wanneer men de eerste soort bedoelt, gesproken van Yorkshire coking coal. Voor de coking coal geldt ongeveer hetzelfde als voor de Durham kolen. De stookwaarde van

Digitized by Google

de Yorkshire coking coal is in het algemeen hooger dan die van de Yorkshire steam coal, hoewel niet zoo hoog als van de overeenkomstige Durham coal.

STUKGROOTTE.

Gruiskolen = Rough slack. Van af $^{5}/_{8}$ inch wordt gesproken van unwashed smalls, voorafgegaan door de maat der grootste stukjes die er in voorkomen dus: „$^{5}/_{8}$ of ½ inch unwashed smalls”. Veelal wordt het woordje unwashed vervangen door „dry”. Hierin ligt een kleine voetangel, daar men in Zuid-Wales met dry coal die kolensoorten aanduidt met een laag gehalte aan vluchtige stoffen, welke niet tot de anthraciet gerekend worden, ongeacht of de kolen gewasschen zijn of niet.

Rough slack komt voor van 2 inch/0, 1¾/0, 1 inch/0, men spreekt meestal van 2 inch slack, 1 inch slack, enz.

Ook de namen „Engine slack” en „Nutty slack” en „Rough smalls” komen wel voor.

Nootjeskolen. Er wordt in Yorkshire betrekkelijk veel gewasschen. Single nuts van 1 inch—¾ inch, zoowel gewasschen als ongewasschen. Washed smalls. Sommige mijnen leveren dit product met als grootste maat $^{5}/_{8}$ inch, de meeste echter worden geproduceerd als z.g.n. ½ inch washed smalls.

Fijnkolen = Fine slack bevatten zelden stukjes grooter dan $^{3}/_{8}$ inch, meest echter niet grooter dan ¼ inch tot 0.

De naam duff wordt voor Yorkshire fijnkolen minder gebruikt.

Zuid-Wales.

KOLENTYPE.

Overwegend magere kolen en wel in drie duidelijk te onderscheiden soorten, t.w. 1° anthraciet met zeer laag gehalte aan vluchtige stoffen, 2° Dry coal, ook wel semi anthraciet genaamd, met 8 tot 13 % vluchtige stoffen en 3° stoomkolen met een relatief laag gehalte aan vluchtige stoffen, z.g.n. smokeless coals. Van deze laatste zijn de allerbeste soorten der z.g.n. „Admiralty brands”.

Al deze soorten worden in het algemeen zorgvuldig gezeefd, soms gewasschen. De grovere nootjes worden resp. als huisbrand en voor bijzondere industrieele doeleinden verkocht, de kleinere nootjes met het fijn komen weder voor electriciteitsproductie in aanmerking.

STUKGROOTTE.

Gruiskolen = Rubbly culm. Komen meestal voor in de afmetingen van 1¼ inch tot 0. Bevatten niet meer dan 30 % nootjes en ± 10 % steen. De rest is kleiner dan ¼ inch.

Zijn de grootste stukjes niet grooter dan $^{5}/_{8}$ inch, dan wordt meestal de naam smalls gebruikt.

Nootjeskolen. Beans van $^{5}/_{8}$ inch tot $1^{1}/_{8}$ à 1¼ inch. Peas van ¼ inch tot $^{5}/_{8}$ inch. Grains van $^{1}/_{8}$ inch tot ¼ inch (uitsluitend gebruikt voor gewasschen anthraciet).

Fijnkolen. Duff (ook wel culm) bevat zelden stukjes grooter dan ¼ inch. Dry duff = duff van semi anthraciet (zie opmerking onder Yorkshire gruiskolen). Billy duff is de fijne kool, welke afgezift wordt van de anthraciet, zooals de mijn die oplevert. Breaker duff is de fijne kool, die afgezeefd wordt van het gruis, dat ontstaat door het breken van de pure grove stukken anthraciet. Het heeft een zeer laag aschgehalte en daardoor een hooge stookwaarde.

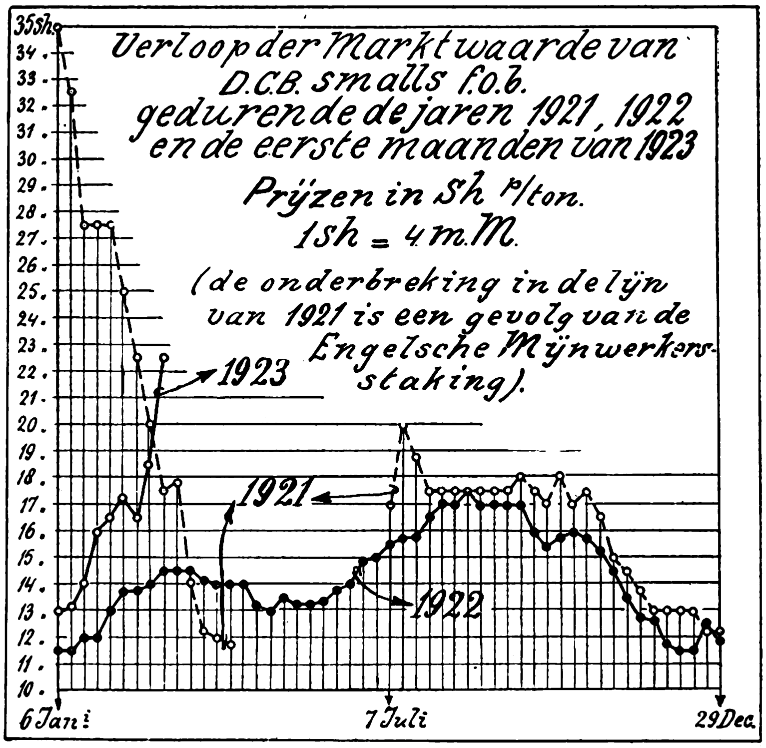
Engelsche kolenprijzen.

In alle districten wordt dagelijks beurs gehouden, terwijl de prijzen der voornaamste producten gepubliceerd worden. De noteering geschiedt in shillings en pennies per ton (1015 K.G.) free on board (f. o. b.). Om daaruit den prijs vrij voor den wal te berekenen heeft men rekening te houden met de aan schommelingen onderhevige zeevracht, de plaats van verscheping, den aard en de grootte van het schip, lossingskosten, lichterhuur en eventueele verdere transportkosten van de zeehaven naar de plaats van bestemming benevens met de geldkoersen. Waar de gelegenheid bestaat om het schip met eigen middelen te lossen heeft men alleen rekening te houden met de zeevracht.

Als regel koopt men in ons land de kolen van een importeur, die dan verder alle zorgen op zich neemt om de kolen bij den cliënt voor den wal te brengen. Minder dikwijls koopt men bij den exporteur in Engeland. In dat geval wordt de zorg om de kolen voor den wal te krijgen meestal aan een cargadoor in de haven van aankomst opgedragen. Zeer zelden wordt rechtstreeks van de mijnen gekocht. Koopt men van een exporteur, dan wordt de prijs meestal bepaald c. i. f. (= including cost, insurance, freight) haven van aankomst. Deze c. i. f.-prijs kan ruw weg gevonden worden door bij den f. o. b.-prijs de vracht op te tellen.

Daar het ondoenlijk is voor de beoordeeling van de kolenmarkt alle prijzen van diverse kolensoorten met elkaar te vergelijken, kan men om snel een indruk van een markt te kunnen hebben een bepaalde kolensoort, die zich daartoe het best leent in het oog houden. Zeer algemeen gesproken kan men aannemen, dat alle andere soorten min of meer geprononceerd dezen prijs volgen.

Voor de Engelsche kolensoorten, die hier besproken zijn, is daartoe zeer geschikt de marktprijs Northumberland smalls. Deze worden in zeer groote hoeveelheden geproduceerd en zijn zeer gezocht. Kleine verschillen tusschen vraag en aanbod hebben hier dus niet onmiddellijk invloed op den prijs. Deze mag dus veilig als graadmeter aangenomen worden voor de beoordeeling van de geheele markt van kolen met een geringe stukgrootte.



In deze Northumberland smalls heeft men in hoofdzaak drie noteeringen en wel:

Digitized by Google

de z.g.n. Tyne primes van de beste Northumberland mijnen: Bowers Buddles, East Hartley, Ravensworth en andere;

D. C. B. smalls van Davisons, Cowpen & Bothal mijnen;

en de z.g.n .Tyne seconds van de 2de klasse Northumberland mijnen: Hastings, West Hartley main, Carrs Hartley, Bebside en andere.

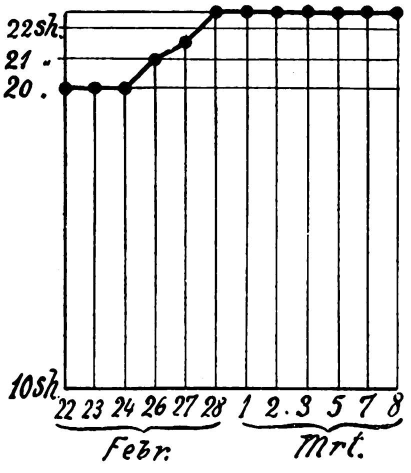
Het beste volgt men de markt door den prijs der D. C. B. smalls in het oog te houden.

Hoezeer deze een daarmede de geheele kolenmarkt, kan schommelen, leert bijgaande graphische voorstelling waarin de marktprijzen voor D. C. B. smalls van week tot week zijn voorgesteld van het oogenblik af, dat na den oorlog de Engelsche kolenexport naar ons land weer mogelijk was tot op den huidigen dag.

Het is zeker niet te veel gezegd indien we beweren, dat onder de huidige politieke en economische verhoudingen de Engelsche kolenmarkt een beeld geeft van de kolenmarkt voor geheel West-Europa. Een voortdurende studie van deze markt kan dus, ook al is men geen afnemer van Engelsche kolen veel bijdragen tot een goed inzicht van de kolenmarkt. Wij stellen ons daarom voor in ieder nummer een klein graphiekje te geven, waaruit het prijsverloop der D. C. B.-smalls van dag tot dag te zien is.

DE KOLENMARKT.

De kolenmarkt kenmerkte zich de afgeloopen 14 dagen door een vaste stemming. Hoofdoorzaak hiervan is de verscherpte toestand in het Ruhrgebied. De afsluiting van het buiten dat gebied liggende deel der Duitsche industrie van het Rheinisch-Westfälisches Kohlen bekken is daardoor nagenoeg volkomen geworden. Niet alleen namen de aankoopen voor Duitsche rekening op de Engelsche markt daardoor sterk toe, doch tevens kwamen Fransche en Belgische koopers, tengevolge van het thans geheel uitblijven van z.g.n. reparatiekolen, in steeds grooter aantal op de Engelsche markt. Inmiddels zijn de prijzen voor verschillende soorten dermate gestegen, dat het voor A m e r i k a mogelijk werd concurreerende offerten te maken. Hoewel van Engelsche zijde beweerd wordt, dat deze concurrentie van geen invloed is op de Engelsche kolenmarkt, schijnt het toch, dat de snelle prijsstijging, die sedert de bezetting van het Ruhrgebied intrad, daardoor eenigszins tot staan is gebracht. De noteering voor D. C. B. smalls was althans de laatste week constant, zooals uit bijgaande graphische voorstelling blijkt.



Belgie heeft den uitvoer van cokesbrics verboden, terwijl een uitvoerverbod voor steenkool waarschijnlijk niet lang meer zal uitblijven.

De navolgende exportprijzen f. o. b. Britsche haven golden ongeveer op 9 Maart j.l.:

Redactie van „Sterkstroom"

Met ingang van het volgend nummer zal de Redactie van **„Sterkstroom"** worden gevormd door de Heeren **J. G. Bellaar Spruyt,** Directeur der Maatschappij tot Verkoop van den Electrischen Stroom der Staatsmijnen in Limburg; **Dr. W. Lulofs,** Directeur der Gemeentelijke Electriciteitswerken van Amsterdam en **A. Vosmaer,** adviseerend ingenieur.

De Directie.

S c h o t l a n d.

Single nuts	29/— tot 30/—	sh.
Pearls	25/— „ 26/6	„
Rough dross	20	„

N o r t h u m b e r l a n d.

Single nuts	30	sh.
Tyne prime Smalls	25	„
D.C.B. Smalls	22/6	„
Tyne second Smalls	21	„

Y o r k s h i r e.

Single nuts	35	sh.
Washed Smalls	} niet ge-	
Unwashed Smalls	} noteerd	
Rough slack	22/6	sh.

Z u i d-W a l e s.

Washed Steam Nuts	27/6 tot 32/6	sh.
Steam Smalls	22/— „ 23/—	„
Washed Steam duff	24/— „ 26/—	„
Anthracite peas	21/— „ 23/—	„
Anthr. Rubbly culm	13/— „ 15/—	„
Anthr. duff	7/— „ 10/6	„

We laten hieronder eenige prijzen volgen op 7 Maart op de beurs te B r u s s e l genoteerd, meer ter vergelijking dan dat deze voor export eenige beteekenis zouden hebben.

Braisettes lavées	10/20	fr. 97.—
Graims lavées	2/29	„ 87.50
„ „	2/8	„ 77.50
Fines mi lavées	0/50	„ 79.—
„ „ „	0/35	„ 74.—
„ „ „	0/20	„ 72:—
Poussiers bruts		„ 55.—

DE VRACHTENMARKT.

Z e e v r a c h t.

Goole Rotterdam	1300	ton 7/9	sh.
Tyne Antwerpen	700	„ 9/3	„
„ „	1800	„ 7/—	„
„ Hamburg	2000	„ 7/6	„

B i n n e n s c h e e p v a a r t.

De binnenlandsche vrachtenmarkt kenmerkte zich door buitengewone slapte. De vraag naar lichterruimte bleef beneden het gemiddelde. De onzekere toestand aan de Ruhr drukt de binnenlandsche vrachtvaart zeer.

De volgende vrachten werden in den loop der week afgesloten:

Van Amsterdam	naar	Zwolle	250 tons	ƒ 1.12^5	per ton
„ „	„	Groningen	100 „	„ 1.25	„ „
„ „	„	Haarlem	400 „	„ 0.47^5	„ „
„ „	„	„	500 „	„ 0.46^{25}	„ „
„ „	„	„	240 „	„ 0.50	„ „
„ „	„	Den Haag	300 „	„ 0.67^2	„ „
„ „	„	Amersfoort	100 „	„ 1.—	„ „
„ „	„	Nijmegen	200 „	„ 0.75	„ „
„ Rotterdam	„	Deventer	100 „	„ 1.15	„ „
„ „	„	Den Haag	250 „	„ 0.50	„ „

Vletschepen 600 tot 1000 ton 1½ ct. per ton per dag.

Digitized by Google

De Electriciteitsvoorziening in Engeland.

Enkele Beschouwingen naar Aanleiding van het Tweede Jaarverslag der Electricity Commissioners.

II. *(Vervolg van blz. 36.)*

HET tweede jaarverslag begint met een algemeene beschouwing, waarin twee omstandigheden naar voren worden gebracht, die op de ontwikkeling der electriciteitsvoorziening in het verslagjaar, dat van 1 April 1921 tot 31 Maart 1922 loopt, een ongunstigen invloed hebben uitgeoefend. Eenerzijds heeft nl. de zware industrieele malaise, die gedurende dit tijdvak heeft geheerscht een voortgang der werkzaamheden vertraagd, terwijl anderzijds de onzekerheid inzake het lot der toen nog in behandeling zijnde wijziging op de wet van 1919 het werk der Commissarissen min of meer heeft belemmerd. Tengevolge van de algemeene vermindering in het gebruik van electriciteit voor industrieele doeleinden valt een achteruitgang in den groei der electriciteitsfabrieken ten opzichte van het voorafgaande jaar te constateeren. Volgens het eerste jaarverslag (dat over 14 maanden liep) werden plannen voor den bouw of de uitbreiding van centralen ingediend tot een totaal van 697,000 K.W., terwijl in het jaar loopende van Maart 1921 tot Maart 1922 slechts voor een vermeerdering met 174,000 K.W. toestemming werd gevraagd. Hierbij dient echter wel te worden opgemerkt, dat in 1920—1921 veel uitbreidingen hebben plaats gehad, teneinde den achterstand uit de oorlogsjaren in te halen en aan de eischen, die de destijds sterk herlevende industrie stelde, te kunnen voldoen. Bij de daarop volgende malaise staken dan ook verschillende ondernemers feitelijk in een te ruim vel.

De plannen, in den loop van het verslagjaar voor verschillende districten uitgewerkt, wijzen er echter op, dat in vele gevallen wordt gerekend op een periode van grooten vooruitgang, intredende zoodra de tijden weer eenigszins normaal zullen zijn geworden. Ter illustratie zij b.v. gewezen op de ramingen der debietstoename in vijf districten, waarbij voor de jaren 1926 resp. 1931 op een vermeerdering met 85 resp. 165 % van de belasting van 1920—21 wordt gerekend. Deze schattingen zijn echter in hoofdzaak gedaan vóórdat de malaise zich in haar vollen omvang had ontwikkeld, zoodat de genoemde percentages waarschijnlijk pas op een lateren datum zullen worden bereikt.

Het aantal geconcessioneerde ondernemers in Groot-Brittanië bedroeg op 31 Maart 1922 534 (315 gemeentebedrijven, 212 maatschappijen en 7 particulieren); op 1 April 1921 was dit aantal 535, hetgeen althans eenigermate op een afname der versnippering duidt. Hierbij komen nog een groot aantal niet-geconcessioneerde bedrijven, grootendeels in kleine steden en dorpen gelegen, alsmede de industrieele ondernemingen, die aan geconcessioneerde ondernemers hun teveel aan electrische energie afgeven. Ook deze electriciteitsproducenten zijn, zoodra zij stroom aan anderen leveren, volgens de wet van 1919 aan de contrôle en het gezag der Commissarissen onderworpen.

Werden in het eerste jaar 13 districten voorloopig omlijnd, zoo kon dit aantal in het tweede jaar slechts met twee worden vermeerderd t.w. de districten West- en Oost-Schotland omvattend, resp. de steden Glasgow en Edinburg met omgeving.

Niettemin kwamen uit twaalf districten 23 voorstellen voor de inrichting der electriciteitsvoorziening in, die alle met groote zorg door de verschillende ondernemers resp. plaatselijke autoriteiten waren samengesteld. Ter bespreking dezer plannen werden in 6 districten zitdagen gehouden. De ontwerpbesluiten, waarin de door de Commissarissen uitgewerkte plannen van vier electriciteitsdistricten zullen worden vastgelegd, waren op het eind van het verslagjaar in bewerking.

Ook de ontwikkeling der districtsplannen is overigens niet zoo voorspoedig geweest als werd verwacht. Aangezien door de wet van 1919 geen voldoende financieele bevoegdheden aan de districts-electriciteits-raden werden toegekend en het lot van een aanvulling op deze wet niet met zekerheid was te voorspellen, konden vooreerst niet alle details van de ontwerpbesluiten worden uitgewerkt. Ten tweede oordeelden de Commissarissen het noodig, teneinde zooveel mogelijk tot uniformiteit te geraken, de voorstellen en plannen voor de verschillende districten ook onderling te vergelijken, waarmede uit den aard der zaak veel tijd is gemoeid.

De behandeling van de plannen tot oprichting van nieuwe centralen en tot het tot stand brengen van belangrijke uitbreidingen die eenerzijds in verband met het algemeene districtsplan, anderzijds echter ook met het oog op de belangen der aanvragers moeten worden beoordeeld, ondervond hierdoor evenzeer vertraging.

Volgens het verslag werden in het verslagjaar o.a. de volgende vergunningen door de Commissarissen verleend:

aan de County of London Electric Supply Cy. voor den bouw van een centrale van 100,000 K.W. te Barking;

aan de Preston Cy. voor den bouw van een centrale met een vermogen in eersten aanleg van 20,000 K.W.;

aan de Salford Corporation voor den bouw van een centrale te Agecroft;

aan de Yorkshire Electric Power Cy. voor den bouw van een centrale te Ferrybridge voor 30,000 K.W. In verband met de plannen voor het district, waarin deze centrale komt te liggen, werd aan de toestemming de voorwaarde verbonden, dat de centrale te gelegenertijd met het distributienet van het district moet worden gekoppeld en de maatschappij desgewenscht stroom moet leveren aan den districtsraad volgens nader overeen te komen tarief, of, bij gebreke hiervan, op voorwaarden door de Commissarissen te stellen.

Interessant is ook de gedeeltelijke beslissing in een geval binnen het London and Home Counties District. De West Kent Electric Cy. had nog onder de oude wet toestemming gevraagd voor den bouw van een centrale te Belvedere. Een plaatselijk onderzoek in Juni 1921 kon de Commissarissen niet overtuigen van de noodzakelijkheid voor dezen bouw en de aanvraag werd derhalve terzijde gelegd. Tegen het einde van 1921 bleek echter, dat de plannen om tot de electrificatie van belangrijke buurtspoorwegen over te gaan, vasten vorm aannamen. Intusschen had ook de South Eastern and Chatham Railway een verzoek ingediend voor den bouw van een centrale voor de electrificatie van hun eigen buurtspoorwegen en die van andere maatschappijen. Ook de West Kent Electric Cy. had echter haar eerste aanvraag vernieuwd. De wet van 1919 nu bepaalt, dat toestemming niet geweigerd zal worden aan een spoorwegmaatschappij, die electriciteit voor tractiedoeleinden gebruikt of van plan is te gebruiken, tenzij ten genoege der Commissarissen is bewezen, dat een districts-electriciteitsraad of een geconcessioneerde ondernemer genegen is of zal zijn electrische energie regelmatig en in voldoende hoeveelheid te leveren om in de tegenwoordige en te verwachten behoefte te voorzien, tegen een prijs niet hooger dan waartegen de spoorwegmaatschappij die energie zelf had kunnen opwekken. Hoewel de beslissing nog niet is gevallen heeft een te dezer zake ingesteld openbaar onderzoek tot resultaat gehad, dat de Commissarissen de wenschelijkheid, om tot het bouwen van een afzonderlijke spoorwegcentrale over te gaan, hebben ontkend en dus, ingevolge de wet van 1919,

Digitized by Google

aan de spoorwegmaatschappij hun toestemming zullen weigeren. In beginsel is hiermede dus beslist, dat de electrificatie der spoorwegen met de algemeene electriciteitsvoorziening zal worden gekoppeld.

Voorts zijn verschillende aanvragen voor den bouw van hoofdvoedingslijnen ingediend. In zes gevallen werd toestemming verleend voor den bouw van lijnen van 20 en 33,000 volt. Verschillende van deze toestemmingen zijn het gevolg van onderhandelingen over het koppelen van centralen, verdere aanvragen van dienzelfden aard zijn in behandeling. Alle teekenen wijzen er op, dat in verschillende deelen van het land binnenkort belangrijke voortgang zal worden gemaakt met het bouwen van hoofdvoedingsen koppellijnen als resultaat van reorganisatieplannen in de electriciteitsvoorziening.

Op verzoek, om den vastgestelden afschrijvingstermijn voor huisinstallaties en huur-toestellen voor huishoudelijk gebruik te veranderen, werd na ampele overweging beslist dezen te handhaven op resp. 10 en 7 jaar.

Ook door het Comité ter bestrijding der werkeloosheid werd het advies der Commissarissen ingewonnen inzake aanvragen tot dit Comité gericht om verleening van subsidies voor het uitvoeren van werken de electriciteitsvoorziening betreffende als zijnde deze werken van openbaar nut. In 20 van de 27 behandelde gevallen werden bijdragen toegestaan tot een bedrag van $ 47,000. Later werden nog voor 43 andere gevallen subsidies toegezegd.

In het sluiten van overeenkomsten voor koppeling van centralen en leveren van stroom in het groot is sinds de nieuwe wet groote voortgang gemaakt. Verschillende ondernemingen hebben overeenkomsten gesloten in gevallen, waarin de toestemming der Commissarissen niet werd vereischt, bovendien werd nog in acht gevallen toestemming gegeven tot een overeenkomst betreffende het verleenen van wederzijdsche ondersteuning, in drie gevallen tot levering in het groot van electrische energie, terwijl nog drie gevallen in overweging zijn.

Door de Commissarissen is ook een herziening der installatievoorschriften en der voorschriften betreffende de constructie en het onderhoud van bovengrondsche lijnen ter hand genomen. Een ontwerp is toegezonden aan de Institution of Electrical Engineers ter bespreking in de Subcommissie voor de Voorschriften van dat Instituut.

De geconcessioneerde ondernemingen zijn verplicht statistische gegevens aan de Commissarissen te verstrekken, echter ook de meeste andere ondernemingen hebben vrijwillig gegevens over hunne bedrijven ingezonden. Zoodoende werden in den loop van het rapportjaar gegevens ontvangen van 433 geconcessioneerde ondernemers en van 103 spoorof tramwegmaatschappijen of niet geconcessioneerde ondernemers. Hiervan waren 242 gemeentelijke bedrijven, 191 maatschappijen, 73 spoor- of tramwegbedrijven en 30 niet geconcessioneerde ondernemingen, met een jaarlijksche productie van resp. 2456, 1448, 793 en 187 mill. K.W.h., totaal in 536 bedrijven 4884 mill. K.W.h. Een vergelijking met verleden jaar — toen in 501 centralen 5167 mill. K.W.h. werden opgewekt — toont den invloed der economische malaise. Door de Commissarissen werd in Februari 1922 een gedetailleerde statistiek hierover uitgegeven.

Op advies der Commissarissen werden door den Minister of Transport in 41 gevallen maximumprijzen vastgesteld, die van 1 s. 3 d. tot 8 d. per K.W.h. varieerden.

In 46 gevallen werd den Minister toestemming gevraagd voor het bouwen van bovengrondsche lijnen; in alle gevallen werd door de Commissarissen gunstig geadviseerd.

Dit tweede jaarverslag geeft den indruk, dat de spoed, waarmede in het eerste jaar de zaken konden worden afgehandeld, vertraagd is. Nu de gewenschte uitbreiding der bevoegdheden door het aannemen der nieuwe wet heeft plaats gehad en ook een verbetering der economische toestanden wordt verwacht — getuige de toenemende leeningsactie der bedrijven — zal men het verslag van de gestes der Commissarissen gedurende het derde verslagjaar met veel belangstelling tegemoet mogen zien.

Recht en Wet.

Wetgeving, Overheidsbemoeiïng, Arbeidswet, Veiligheidswet, Stoomwet.

Diefstal van Electriciteit.

De Utrechtsche politierechter, Mr. Dr. S. van Brakel, heeft dezer dagen in een zaak tegen iemand beklaagd van diefstal van electriciteit, als zijn oordeel uitgesproken, dat het wederrechtelijk wegnemen van hoeveelheden electrische energie in het Wetboek van Strafrecht niet valt onder het begrip van diefstal. Dit wetboek qualificeert diefstal als het wegnemen van eenig goed en nu het in verschillende artikelen goederen en onlichamelijke zaken tegenover elkander stelt, dus slechts lichamelijke zaken als goederen zijn te beschouwen, is z.i electrische energie geen goed in den zin der strafwet en heeft hij den bekl. dus van rechtsvervolging ontslagen.

De redactie van het *W. v. h. R.*, dit vonnis opnemende, wijst er op, dat Mr. van Brakel zich hiermede vierkant tegenover het bekende arrest van den Hoogen Raad op dit punt stelt.

Ook in Duitschland kan volgens de geldende wet van 9 April 1900 een groot aantal van diefstallen van electriciteit niet strafbaar worden gesteld, omdat in vele gevallen niet kan worden aangetoond dat de stroomafname niet door middel van een „zur ordnungsmaszigen Entnahme bestimmten Leiter" geschied is.

Als eene leemte in de wetgeving wordt daar verder beschouwd: de niet strafrechterlijk doorgevoerde gelijkstelling van „Stromdiebstahl" met „Sachdiebstahl", omdat daardoor de electro-energie niet als een wettelijk beschermd rechtsgoed kan gelden.

Dr. Jur. Schagmeier heeft dan ook voorgesteld de volgende bepaling in het nieuwe wetsontwerp op te nemen:

„Wer einer elektrischen Anlage oder Einrichtung fremde elektrische Arbeit in der Absicht entzieht, sie sich oder einem Dritten rechtswidrig anzueignen, ist mit Gafängnis zu bestrafen."

Volgens bovengenoemde rechtsgeleerde zijn de stroomdiefstallen tot de volgende drie groepen terug te brengen:

1°. Onbevoegd ingrijpen in de meters;
2°. Aftakkingen in de huisaansluitingen;
3°. Het maken van contact met bovengrondsche leidingnetten.

De gevallen sub 1°. komen het meeste voor en zijn onder te verdeelen in:

a. het overbruggen van aansluitklemmen;
b. het door boren van het meterhuis om de draaischijf te kunnen afremmen;
c. het beïnvloeden van den magnetischen stroomkring.

In het geval sub 2°. worden meestal vooraf de veiligheden van de huisaansluitingen en de plomben daarvan verwijderd en vervolgens eene directe verbinding tot stand gebracht tusschen de zekeringen en de huisinstallatie.

Ook worden dikwijls de meter-leidingen doorgesneden en vandaar uit verbindingen gemaakt met de stroomafnemende toestellen, echter zoodanig, dat ze gemakkelijk verwijderd kunnen worden, wanneer controleurs komen.

Een opmerkelijk geval werd bijv. geconstateerd, waarbij de dader eene afzonderlijke leiding had gelegd van af de leiding voor het trappenhuis (onder den vloer langs) en daarin een drieweg schakelaar had aangebracht die toeliet dat de stroom of niet-, of gedeeltelijk of geheel door den meter werd gevoerd.

De diefstallen vermeld in sub 3°. zijn zeldzamer, gevaarlijker en gemakkelijker te constateeren als de overige.

Zij kunnen bijv. plaats hebben door het maken van een tweede motoraansluiting direct van af de aftakmast. Het werpen van een geleiddraad over de voedingleiding op het dak der woning, welke dan bijv. door het dakvenster wordt binnen gevoerd.

Ook wordt geknoeid met lichtleidingen, die van af de krachtleiding worden afgetakt, of door het kortsluiten der stroombegrenzers bij het abonnementstarief.

Digitized by Google

Licht in dienst van het Tooneel.

De waarde van het licht in dienst van het tooneel. — De lichtbron van vroeger en thans. — Soort van licht. — De oudere nog in gebruik zijnde belichtingstoestellen. — De schijnwerpers. — Het horizontdoek. — Het panorama-projectie-apparaat. — Het wolkenapparaat. — De tooneelregulateur. —

(Nadruk verboden).

Door P. J. GROENEVELD Jr.

INLEIDING.

WIJ hebben nu twee tentoonstellingen op het gebied van tooneelbouw en -regie achter den rug; de eerste te Amsterdam, de tweede te 's-Gravenhage. Beide hebben, wanneer ik mij niet vergis, aan vrij velen een indruk van onvolledigheid gegeven. In het midden latende of deze indruk in het algemeen gerechtvaardigd is, mag toch wel worden vastgesteld, dat de afwezigheid op beide tentoonstellingen, van zelfs ook maar een begin eener afdeeling „Verlichting" een lacune is geweest. Echter wel een verklaarbare leemte. Want er werd hier te lande tot dusver in de practijk zeer weinig aandacht aan dit toch zoo belangrijke onderdeel van de tooneelregie besteed en dit komt zeker niet alleen voort uit de minder rooskleurige finantiëele omstandigheden, waarmede de theaters in Nederland de laatste jaren te kampen hebben, maar m. i. eerder uit de mindere bekendheid van de op dit gebied vooraanstaande personen met den enormen vooruitgang, welken de tooneelverlichting in het buitenland gemaakt heeft.

Daarbij komt nog dikwijls, dat de moderne apparaten gecompliceerder zijn dan die, waarmede men nu eenmaal jarenlang gewend is te werken zoodat een speciale studie vereischt wordt om de porté van de vinding te begrijpen. Dit is een bezwaar om, hetgeen men in het buitenland reeds lang kent, ook hier toe te passen.

Om nu een stoot te geven tot het invoeren van de nieuwste verlichtingstoestellen op tooneelgebied en aan belanghebbenden te toonen, dat men zich niet behoeft te laten afschrikken door ingewikkelde apparaten, geef ik in de hierna volgende artikelen een beschrijving van de meest gebruikelijke nieuwe en evenzeens van sommige oudere wijzen van verlichting.

Door bijzondere omstandigheden ben ik in de gelegenheid geweest eenige practische ervaring ten aanzien van tooneelverlichting op te doen, welke in deze artikelen is verwerkt, terwijl de heer MERKELBACH, Directeur van den Stadsschouwburg te Amsterdam, zoo welwillend is geweest mij nog vele bruikbare gegevens te verschaffen, waarbij ik van zijn ruimen practischen kijk op dit gedeelte van zijn werk gebruik heb gemaakt. Ik breng daarvoor den heer MERKELBACH mijn hartelijken dank.

De waarde van het licht in dienst van het tooneel.

Evenals de tooneelspeler moet trachten den mensch, die door hem gecreëerd wordt, volgens een bepaalde gedachte of intuïtie in beeld te brengen, zoo zal ook de sfeer, waarin de creatie gegeven wordt, eerst dan voldoening geven, wanneer ook zij naar een bepaald plan is gevormd. Hiervan uitgaande meende men vroeger reeds voldoende te hebben gedaan door in alle onderdeelen, kleurig uitgewerkte, beschilderde decors voor zij- en achterwanden te gebruiken, waarbij de noodige zware stukken op het tooneelpodium niet ontbraken.

Aan een goede verlichting der ruimten en van de spelers, waarmede juist de mooiste effecten te verkrijgen zijn, werd echter niet veel aandacht besteed. In hoofdzaak zal deze tekortkoming van de regie veroorzaakt zijn door de minder goede kunstmatige lichtbronnen, welke het tooneel vroeger ten dienste stonden, zooals kaarslicht, petroleum en gaslicht. En zelfs de nog niet zoo lang aangewende, lichtbron: de electrische kooldraad- en booglamp, was nog geen ideaal-verlichting voor het tooneel. Waarschijnlijk werd door de regisseurs ook te weinig studie gemaakt van de moderne lichttechniek en de geringe kennis van den omvangrijken en snellen vooruitgang van de electrische verlichtingsapparaten was zeker mede oorzaak, dat men huiverig was de verkregen ideale kunstmatige lichtbron voor het tooneel in de praktijk te brengen.

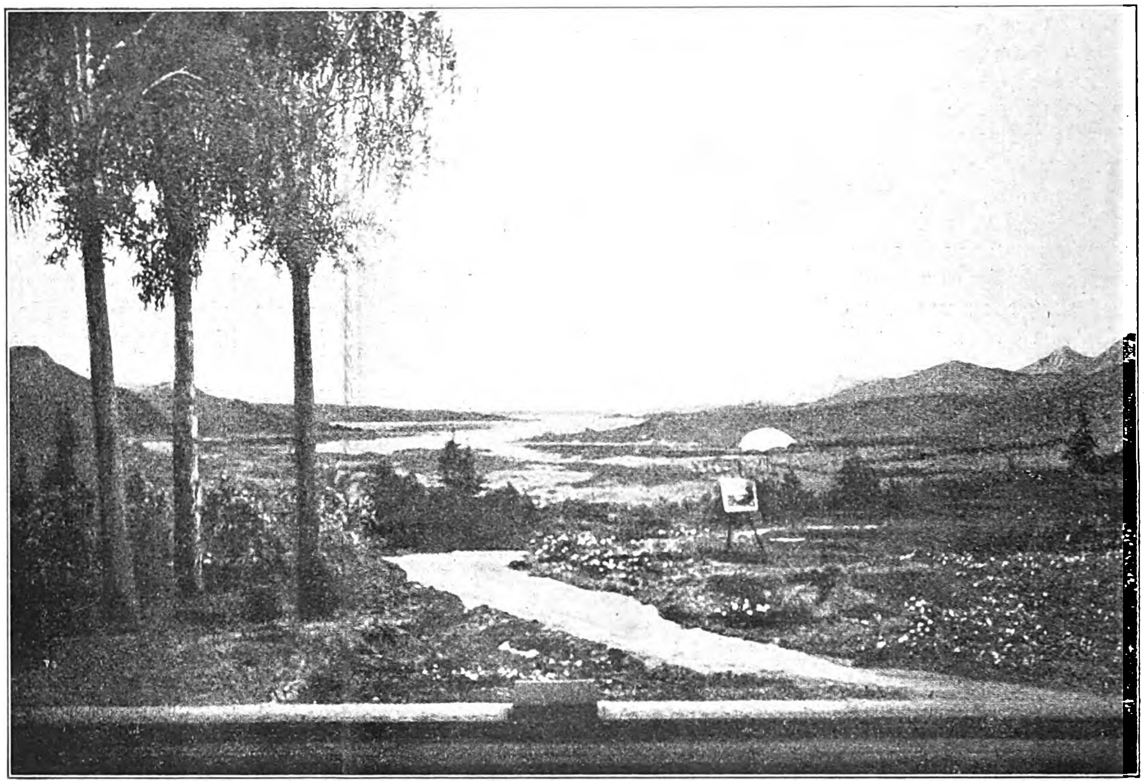


Fig. 1. *Decor in de Staats-Opera te Dresden. Acte uit de „Goldener Vogel".*

Gelukkig echter is, vooral in de laatste paar jaren in ons land en reeds eerder in het buitenland, door vooraanstaande regisseurs erkend, dat zeer veel, dat vroeger door zwaren tooneelbouw tot een effect moest leiden, nu door verschillende verlichting van eenvoudige wanden en doeken verkregen kan worden, als natuurlijk gevolg van het doorwerken der moderne lichttechniek ook in dit deel der samenleving.

*

Digitized by Google

Het tooneel is de spiegel van het leven en wat is het leven anders dan licht? Alleen toch het licht laat ons de wereld zien, zooals deze zich met al haar kleurschakeerigen aan onze oogen voordoet, het witte licht, dat door een glasprisma ontleed wordt in het spectrum, dien breeden kleurenband. Alle kleuren, van rood tot violet, zijn vereenigd in dit witte licht, en omgekeerd, kan uit het wit elke kleur verkregen worden, door die kleuren tegen te houden, welke men niet wenscht.

Licht verwekt stemming en is daarom als factor voor het tooneel van het grootste belang. Daarom zal elke tooneelregisseur, die zijn vak kent, als eerste voorwaarde stellen: alle scènes volgens den eisch te verlichten.

Geen voorwerp of persoon, op het tooneel staande, geen coulisse of achtergrond, kan het juiste effect geven, zonder goede verlichting, d.w.z. wanneer zij hierdoor niet in de gelegenheid gesteld worden om licht van voldoende sterkte en juiste kleur aan het publiek weer te geven. Een natuurlijk tooneelbeeld, een decoratie, welke op het publiek indruk maakt, is alleen te verkrijgen, wanneer de juiste lichtbron in al haar sterkte en kleurschakeeringen disponibel staat.

Het zal dan voldoende zijn een landschap, stad of hal, enz. enz. slechts schematisch aan te geven, en door het instellen van een passende verlichting den goeden indruk op te wekken.

den luister van rijke verlichting, kunnen worden gezet.

Hierbij moet de mogelijkheid bestaan, al naar het kunstgevoel van den tooneelleider, enkele personen of gedeelten van het tooneel door scherpe verlichting meer te doen uitkomen en andere partijen in het donker of in de schaduw latend. (Fig. 2.)

Niet alleen is het noodig, alle in de natuur voorkomende kleurschakeeringen disponibel te hebben, doch tevens moet de verlichting, in welken trant ook, in haar uitersten van fel licht tot diep donker en omgekeerd gereguleerd kunnen worden. Het licht van den dag moet langzaam kunnen opkomen, de roodstralende lucht bij ondergaande zon langzaam, over schemering heen, in nacht kunnen vergaan. Deze variaties moeten voor het publiek onopgemerkt gebeuren; het z.g. stooten van het licht mag niet plaats vinden; daarenboven moet het mogelijk zijn ook plotseling de lichtsterkte te veranderen. Voor het „temperen" en „opzetten" van het licht moet het bedienend personeel, den „verlichter", een regulateur ten dienste staan, waarmede hij de lichtsterkte geheel kan beheerschen.

Is de complete lichtinrichting eenmaal aangeschaft, dan werkt zij ook nog economisch, daar de apparaten voor alle tooneelstukken zijn te gebruiken, zoodat de aanschaffingskosten over meerdere jaren kunnen worden verdeeld, in tegenstelling met de meeste decors, die, wanneer het stuk waarvoor zij gemaakt zijn is afgespeeld, meestal naar den pakzolder verhuizen.

Resumeerende: een tooneel, waarop het verwekken van stemmingen, zoo mooi als dit kan bij de tegenwoordige tooneeltechniek, mogelijk is, moet een volledige verlichtingsinrichting bezitten. Is dat niet het geval, dan is ook bij de meest perfecte decoratie, het verkrijgen van een bevredigend „beeld" uitgesloten.

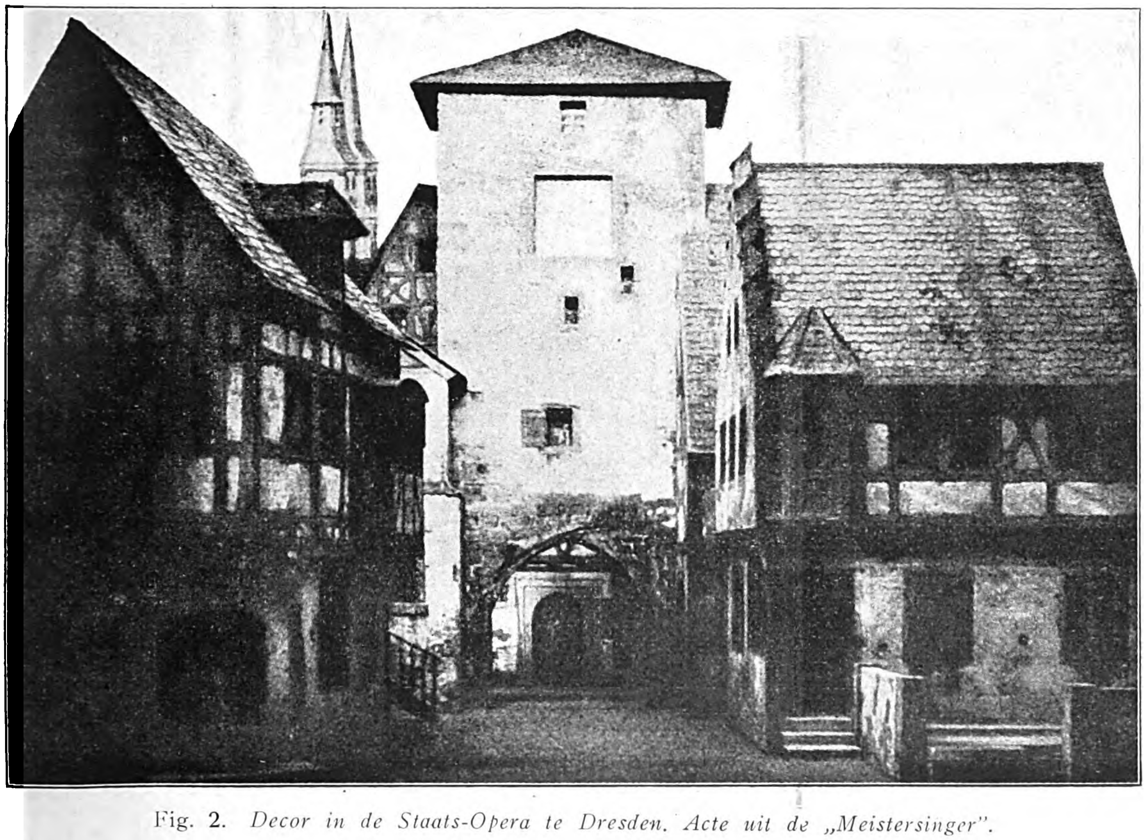


Fig. 2. *Decor in de Staats-Opera te Dresden. Acte uit de „Meistersinger".*

De lichtbronnen van vroeger en thans.

De verlichting van het tooneel liet in vroeger tijd veel te wenschen over, doordat men op vrij primitieve lichtbronnen aangewezen was, zooals vetpotjes en petroleum. Het temperen was daarbij vrijwel uitgesloten, daar elk lichtpunt afzonderlijk geregeld moest worden.

Het gaslicht bracht weliswaar eenige verbetering doordat groepsgewijze verandering in de lichtsterkte mogelijk was, doch ook deze kunstmatige lichtbron gaf geen voldoening. Afgescheiden nog daarvan, dat nooit voldoende licht op het tooneel verkregen werd, was het brandgevaar ook van dien aard, dat de regisseur bij het opstellen van de decors angstvallig te werk moest gaan. Al deze hindernissen werden eerst overwonnen toen de electrische lamp werd uitgevonden, welke nagenoeg elke andere verlichting verdrong.

Voorloopig is dan ook wel aan te nemen, dat met de electrische verlichtingsapparaten als de meest ideale lichtbronnen aan de hoogste eischen van de tooneelverlichting kan worden voldaan, en waarbij voornamelijk de tegenwoordig in alle onderdeelen doorgeconstrueerde metaaldraad- en gasvulling lampen ten dienste staan.

Hiermede is tegenover de oude verlichtingsmogelijkheden niet alleen het brandgevaar tot een minimum teruggebracht,

Tevens is als gelukkige bijkomstigheid aan deze werkmethode het voordeel verbonden, dat met een minimum van stukken en met minder changementen gewerkt kan worden, wat de voorstelling vlotter doet verloopen, dus de aandacht meer geconcentreerd houdt en lange voorstellingen bekort.

Staat een alzijdige verlichting ter beschikking, dan kan voor den achtergrond gebruik gemaakt worden van het moderne horizontdoek, den kunstmatigen hemel, welke, juist verlicht, de oneindige breedte en verte van den horizont voor onze oogen uitspreidt. (Fig. 1). (Deze foto, en eenige andere werden mij door de firma SCHWABE & Co. te Berlijn welwillend afgestaan.)

Het licht moet op het tooneel in ontzaglijke kaarssterkte ter beschikking staan. Bij een zomerschen dag op wei of landschap moet het decoratieve doek met fel brandende, golvende lichtstralen begoten kunnen worden en een feestzaal moet in

Digitized by Google

doch tevens kan de lichtsterkte willekeurig ingesteld en veranderd worden..

Toen het electrisch licht zijn intrede op het tooneel deed, werd de pas uitgevonden kooldraad- en booglampverlichting toegepast. Voor algemeene en ook felle verlichting werden meest booglampen gebruikt, niet alleen omdat de kooldraadlampen een hooger, dus duurder, energieverbruik hadden, nl., circa 4.5 Watt per kaars, doch ook omdat de kleur der booglampenverlichting meer aan het doel beantwoordde.

De booglamp had echter weer het nadeel, dat zij gedurig toezicht vereischte met het oog op het afbranden der koolspitsen en het niet direct branden bij inschakelen van den electrischen stroom, daar het vuil zijn der spitsen aanleiding kan geven, dat de lichtboog niet onmiddellijk ontstaat. Verder

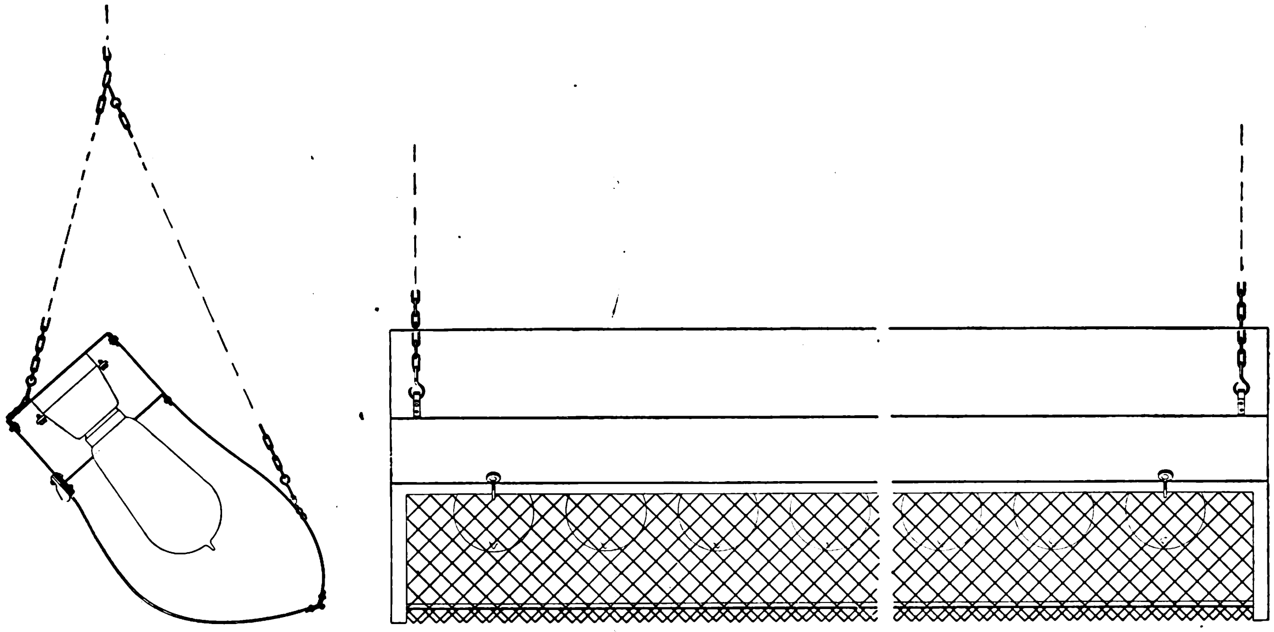


Fig. 3.

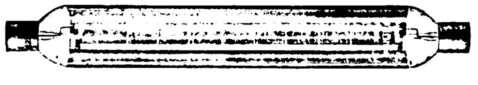


Fig. 4.

waren het zeer dikwijls flikkeren van het booglicht en het lastig regelen der lichtsterkte redenen dat ook deze verlichting niet behouden kon blijven, toen het gelukt was, lampen te construeeren, welke niet alleen veel economischer branden, doch ook mooier wit licht geven.

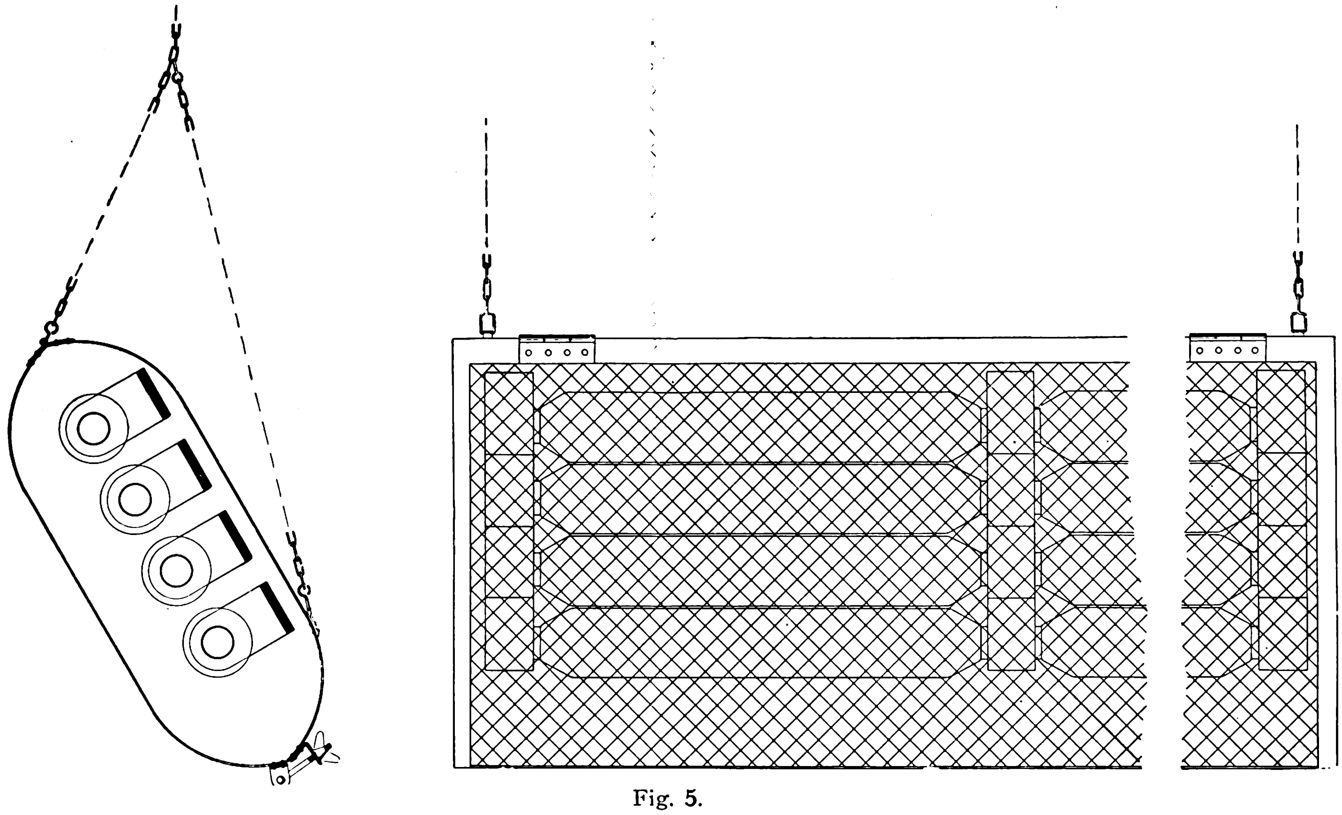


Fig. 5.

De tegenwoordig alom toegepaste metaaldraadlampen verbruiken circa 1,1 Watt per kaars en de hoogkaarsige met gas gevulde lampen slechts $\frac{1}{2}$ tot $\frac{1}{3}$ Watt per kaars; daarenboven zijn toezicht en onderhoud tot een minimum teruggebracht.

Digitized by Google

Zoodra nu de ideale lichtbron ter beschikking stond, werd het zaak, deze op zoodanige wijze practisch voor het tooneel dienstbaar te maken, dat aan alle verlangens van de moderne tooneelregie, zoowel in natuurgetrouw als in fantastisch opzicht voldaan kan worden, en zeker kan gezegd worden, dat men daarin reeds thans voor een belangrijk deel is geslaagd.

In de volgende hoofdstukken zullen eenige van de bij de moderne tooneelverlichting, meest gebruikelijke apparaten besproken en door afbeeldingen verduidelijkt worden.

Soort van licht.

De verlichting van het tooneelspeelvlak, de decoratie en de spelers, wordt verkregen door het licht uit verschillende richtingen te laten schijnen. Hierbij kan men de volgende hoofdgroepen onderscheiden:

I. Met Metaaldraadlampen.

A. Het bovenlicht.
B. Het zijlicht.
C. Het voetlicht.

II. Met Gasgevulde Lampen. *(Half-Wattlampen).*

D. Het verzetlicht.
E. De nieuwe speeloppervlakverlichting (de verticale schijnwerpers).
F. Bijzondere verlichtingsapparaten, zooals voor de vóórtooneelverlichting, de proscenium-werpers en voor het horizontdoek het horizontverlichtingstoestel met het panorama-projectie- en wolkenapparaat.

Sedert de electrische lampen ter beschikking stonden, werd tot voor kort uitsluitend de metaaldraad- en booglampenverlichting gebruikt. De booglampen werden echter reeds door de met gas gevulde lampen verdrongen; zelfs trachtte men door toepassing van geschikte ornamenten ook de gewone metaaldraadlampen door hoogkaarsige lampen te vervangen. Voor zoover men echter tot nu toe aan de hand van de ervaring kan oordeelen, zullen de beide laatstgenoemde verlichtingslichamen elkaar moeten aanvullen en zal het gebruik van de eene of de andere soort, of een combinatie van beide, afhankelijk zijn van de inzichten van den regisseur.

I. De Metaaldraadlampen-verlichting.

A. Het bovenlicht.

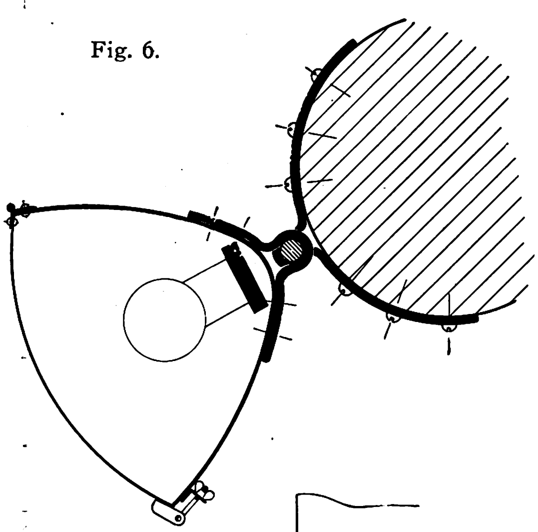
Nog uit de vroegere petroleum- en gasperiode dateeren de „hersen"; dit zijn lange reflectors, waarin de lampen in rijen zijn opgesteld, meestal verdeeld over de kleuren rood, blauw, geel en wit, ter verlichting van het grondspeelvlak.

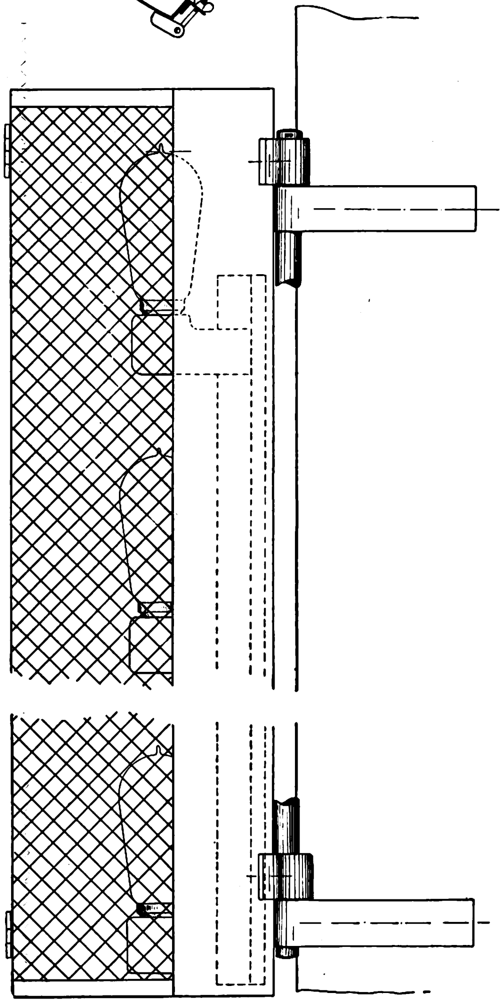
Deze hersen hangen horizontaal en naar gelang van de oppervlakte van het tooneel in meerdere rijen, evenwijdig aan elkaar. De vorm van den reflector is zoo, dat het licht naar omlaag geworpen wordt. (Zie fig. 3). Door een passende ophanginrichting, is het mogelijk de hersen in iederen willekeurigen stand vast te zetten, zoodat de geheele speelvlakte loodrecht, of mede een gedeelte van den achtergrond verlicht kan worden, terwijl ook de lichthóógte naar wensch kan worden ingesteld.

Het kleuren der lampen geschiedt gewoonlijk door deze in lak van de gewenschte kleur te dompelen. Daar echter deze lak onder de lampenwarmte te lijden heeft, neemt de kleur na zekeren tijd een flauweren tint aan, zoodat opnieuw lakken noodig is. Daarom verdient het de voorkeur deze lampen uit gekleurd natuurglas geblazen te vervaardigen, waardoor het effect bewaard blijft en de onderhoudskosten verminderd worden. Voldoet het schakelsysteem aan de eischen, dan kan elke kleur voor zich bediend en geregeld worden, en tevens door „mengen" van verschillende kleuren iedere gewenschte kleurtoon worden ingesteld.

Speciaal geschikt voor deze bovenverlichting zouden zeer zeker de ook door Philips in den handel gebracht „Soffit"-lampen zijn (étalagelampen fig. 4). Daar de ligging van het eigenlijk lichtgevend lichaam van deze lampen uitermate practisch is aangebracht en in horizontale richting in den reflector gemonteerd, zouden deze lampen zeer zeker beter voldoen dan de peervormige metaal-draadlampen. Het is mij echter niet bekend of dit soort lampen in de Hollandsche theaters voor de hersenverlichting gebruikt wordt. Bij „Soffit"-lampenverlichting wordt de constructie van de hersen eenigszins gewijzigd. Fig. 5 geeft hiervan een voorbeeld.

Fig. 6.





B. Het zijlicht.

Wanneer bij een open tooneeldecoratie alleen het bovenlicht gebruikt wordt, zouden de zich op het middenspeelvlak bevindende stukken en personen zijdelings slagschaduw werpen. Om nu zooveel mogelijk een alzijdige verlichting te verkrijgen, worden ter zijde vanuit de coulissen de „portansen" aangebracht.

Dit zijn evenals de hersen lange, uit plaatijzer geconstrueerde reflectors (zie fig. 6), waarin verticale rijen lampen gemonteerd zijn. De portansen zijn aan weerszijden van het tooneel aan pilaren verstelbaar opgehangen. De rijen lampen zijn eveneens verdeeld over de vier kleuren, welke onafhankelijk van elkaar ontstoken en geregeld kunnen worden.

(Wordt vervolgd.)

Digitized by Google

Voorlichting van de Schooljeugd ter voorkoming van Ongelukken door Electriciteit.

HET artikel van den heer J. G. BELLAAR SPRUYT in *Sterkstroom* van 14 Februari 1923, nr. 2, betreffende het voorkomen van ongelukken door electriciteit en waarin o.m. de wenschelijkheid werd betoogd van voorlichting en waarschuwing van de schooljeugd, heeft algemeen belangstelling voor dit onderwerp gewekt. Van verschillende zijden ontvingen wij betuigingen van instemming en mededeelingen nopens hetgeen reeds in de door den heer B. S. aangegeven richting is gedaan.

De Burgemeester van Haarlemmermeer, de heer A. SLOB, heeft aan de hoofden van openbare en bijzondere scholen in en nabij die gemeente een circulaire gezonden van den volgenden inhoud:

„Hierbij heb ik de eer U mede te deelen, dat er in den laatsten tijd weer een groot aantal isolatoren zijn vernield van de rijkstelefoonlijnen en het laagspanningsnet van het gemeentelijk electriciteitsbedrijf.

Vrij zeker is dit geschied door schoolgaande kinderen.

Het is zeer jammer dat dit gebeurt, omdat dit allerlei storing veroorzaakt, de kosten van vernieuwing nogal belangrijk zijn en vooral van de zijde van den hoofdingenieur der rijkstelegrafie telkens weer klachten inkomen over de baldadigheid van de jeugd in deze gemeente.

Beleefd moge ik daarom bij dezen de hulp en krachtige medewerking inroepen van U en Uw personeel om in de toekomst een herhaling van zulke feiten zooveel mogelijk te voorkomen en ingeval U soms dergelijke verkeerde handelingen mocht kunnen constateeren, daarvan onmiddellijk aan mij of den dichtst bij zijnden gemeenteveldwachter kennis te geven.

Tevens verzoek ik U Uwe leerlingen zoo nu en dan ook een en ander te vertellen omtrent *het gebruik van electriciteit en de daaraan verbonden gevaren*, waarbij de door den directeur van het gemeentelijk electriciteitsbedrijf opgestelde „wenken en raadgevingen", (hieronder afgedrukt), U allicht van dienst kunnen zijn.

Wenken en Raadgevingen betreffende Electrische Netten.

1. Klim niet in palen van electrische geleidingen en niet in boomen onder die geleidingen.
2. Schommel niet aan afspandraden van zulke palen en ruk daar niet aan.
3. Klim niet op transformatorenhuisjes en ga er nooit in, ook niet als ze toevallig open staan.
4. Gooi niet met steenen naar porceleinen isolatoren.
5. Gooi geen ijzer- of koperdraad in of over de draden van een electrisch net.
6. Sla nooit met een stok of iets dergelijks tegen zulke draden.
7. Ga niet in de buurt van geleiddraden vliegeren en speel daar niet met een bal.
8. Raak nooit een afgebroken geleiddraad aan, ook niet wanneer die op den grond ligt.
9. Raak zelf nooit iemand aan, die door electriciteit is verongelukt, zoolang hij nog in aanraking is met een geleiddraad; roep er dadelijk volwassen personen bij.
10. Raak geen zekeringen aan of schakelaars of iets, dat met een geleiding is verbonden, opdat gij niet gekwetst wordt en de geleiding niet wordt beschadigd.
11. Wanneer ge ziet of weet, dat een draad beschadigd is of gebroken, doe daarvan dan onmiddellijk bericht aan het kantoor van het gemeentelijk electriciteitsbedrijf te Hoofddorp of ten woonhuize van een der lijnwerkers of van een der gemeenteveldwachters.
12. Door moedwillige beschadiging van electrische inrichtingen doet gij niet alleen Uw medemenschen kwaad, maar gij brengt U zelf ook in levensgevaar.

De directeur v. h. G.E.B.
(w.g.) J. H. EMCK.

De administrateur van het G.E.B. te Venhuizen, de heer J. DUIX, heeft van het boekje *„Eerste hulp bij ongevallen door den Electrischen stroom"* exemplaren gezonden aan de onderwijzers in zijn gemeente en afdrukken van de daarin voorkomende *„Wenken voor ouders en onderwijzers ter waarschuwing van het kind"* huis aan huis doen bezorgen.

Dit zijn prijzenswaardige stappen in de goede richting, die zeker navolging verdienen in alle gemeenten, waar daarvoor aanleiding bestaat. Doch daarmede kan niet worden volstaan. In verband met de steeds grootere uitbreiding van de electriciteitsvoorziening is het noodzakelijk, dat bij het onderwijs speciale lessen worden gewijd aan de electriciteit en haar toepassing en de gevaren daarvan, aanschouwelijk gemaakt door schoolplaten. Met het oog daarop hebben wij ons gewend tot de Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland. Wij hopen, dat het gevolg daarvan zal zijn, dat een serie schoolplaten met handleiding voor het onderwijzend personeel eerlang zal kunnen worden uitgegeven.

Nieuwe Boeken.

Die Technik der elektrischen Messgeräte,

von Dr. Ing. Georg Keinath. 1922. 2e druk. 477 pp., 400 Abb. München en Berlijn. R. Oldenbourg. f 9.50, geb. f 10.

Dit is nu weer eens een echt ouderwetsch typisch Duitsch boek, grondig, duidelijk, volledig, logisch in elkaar zittend. Geen wonder, dat de eerste druk van 1921 zoo spoedig uitverkocht was, dat deze tweede druk in 1922 volgen moest.

De meettechniek staat min of meer apart van de gewone techniek en is een typisch voorbeeld van een combinatie van zuivere en toegepaste wetenschap: doelbewuste toepassing van zuiver fysische wetten en tot uitvoering gebracht door de hoogste en fijnste instrumentmakerskunst.

Waar het meten in de electrotechniek zoo'n voorname rol speelt, is het te begrijpen, dat dit boek, hetwelk vooral en in de eerste plaats de practijk der metingen en meetinstrumenten behandelt, met dankbaarheid door de belanghebbende partijen aanvaard werd en ook ten onzent zeker met graagte zal ontvangen worden.

Het eerste hoofdstuk behandelt de algemeene eigenschappen der electrische meetinstrumenten in 12 paragrafen; hoofdstuk 2 omvat de registreerende toestellen in 6 paragrafen; hoofdstuk 3 geeft beschrijvingen van het meetwerk in 9 paragrafen; hoofdstuk 4 bespreekt het toebehooren in 7 paragrafen en hoofdstuk 5 de meetmethoden in 9 paragrafen.

Het boek, dat typografisch uitstekend verzorgd is, kan ten zeerste worden aanbevolen.

A. VOSMAER.

De electriciteit, hare voortbrenging en hare toepassing in de industrie en het maatschappelijk verkeer,

door P van Capelle. 5e uitgave, bewerkt door J. M. G. Scheffer. 2 dl. 842 pp., 1100 fig. A. W Sijthoff's Uitg. Mij., Leiden.

CAPPELLE — zooals dit boek algemeen genoemd wordt — is altijd een aardig boek geweest en hoezeer het genre in den smaak van het publiek valt en gewild is, kan wel worden afgeleid uit het feit dat er nu een 8e uitgave is, geheel herzien en up to date gebracht, doch in den stijl gehouden: geen banale, doch een deskundige populaire behandeling der stof, die vrijwel de geheele electrotechniek omvat.

Het boek, dat blijkens de 8e uitgave zeer veel gelezen is, zal stellig veel bijgedragen hebben en blijven bijdragen tot de zoo nuttige, ja zelfs hoogst noodzakelijke popularisеering van het onderwerp, wat de snellere ontwikkeling der toepassingen door het groote publiek ten goede komen kan.

De indeeling van het boek is in het kort als volgt:

1. Het voortbrengen van den electrischen stroom. 2. Het voortleiden van den E. stroom. 3. De levering van E. stroom voor licht en kracht. 4. Het verbruik.

Jammer, dat de meeste afbeeldingen door druk op daarvoor ongeschikt papier niet geheel tot haar recht komen.

A. VOSMAER.

Electrische meettechniek,

door A. J. Dijker. 207 pp., 87 fig. N.V. Uitg. Mij. v.h. v. Mantgem & de Does, Amsterdam, 1922. f 2.90.

Dit deeltje is nr. 47 uit de Polytechnische Bibliotheek. Wie niet volkomen op de hoogte is van de electro-*techniek* en van de electriciteitsleer is aan het meten nog niet toe, zoodat o.i. een boek over meettechniek voor niet-gestudeerden geen zin heeft.

De titel belooft veel meer dan het boek geeft. De vervanging van de *R* door een *W* verdient o.i. geen aanbeveling.

Druk en uitgave zijn, zooals we dat van de uitgeefster gewend zijn, zeer goed.

A. VOSMAER.

Digitized by Google

Meeningen van Anderen.

De Economie van Centrale Electriciteits-voorziening van Nederland

Door JAC. PLOEGER,

Directeur Tech. Gem. Bedrijven Purmerend.

IN het tweede nummer van „*Sterkstroom* is een verhandeling verschenen van de hand van den heer SMIT KLEINE over bovenstaand onderwerp.

Het trof mij, na in het eerste nummer van *Sterkstroom* een verdedigingsrede van het P.E.N.-beheer te hebben gelezen, dat de heer S. K. in het tweede nummer aandringt op nog meer centralisatie dan tot nu toe bij de levering van electriciteit bestaat. Temeer trof mij dit, waar de ondertitel van 's heeren S. K.'s verhandeling luidt: „*Centraliseering der electriciteitsvoorziening bij den Staat wenschelijk voor meest economisch gebruik van personeel en rationeele bepaling van den stroomprijs.*" Men zal het in 't algemeen met ons eens zijn, dat een dergelijke titel, gegeven de geschiedenis van het P.E.N., een vreemde gewaarwording naar voren brengt.

De vraag rijst: zijn de resultaten van de centraliseering in Noordholland nu van dien aard, dat men naar meer verlangt? Wanneer wij ons nu ter beantwoording van deze vraag neerzetten, doen wij dit zuiver objectief. Want, wel zijn wij één van die honderd directeuren en administrateuren in Noordholland, welke door den heer S. K. in zijn verhandeling genoemd worden, doch het is heusch geen vrees voor het onttrekken van het G.E.B. aan onze leiding, dat wij ons gedrongen gevoelen eenige opmerkingen te maken over de zienswijze van den heer S. K. met betrekking tot de centralisatie in de electriciteitsvoorziening.

In No. 1 van *Sterkstroom* wordt gezegd:

„Wij zouden wel eens willen zien hoe of de Noordhollanders het op zouden nemen, als het P.E.N. werkelijk dreigde verloren te gaan, en vooral stellen wij er belang in om te weten hoe de gemeenten, die thans niet bereid zijn de betaling voor den stroom in evenredigheid te brengen met de zeer gestegen bedrijfskosten, zich bij zoo'n dreigende ramp zouden gedragen. Want een ramp zou het verloren gaan van het P.E.N. voor de Noordhollanders zijn, en wij zijn er van overtuigd, dat die zelfde gemeenten zich groote offers zouden getroosten om die ramp af te wenden."

Nu zijn wij, in tegenstelling met den schrijver van bovenstaande regelen, in 't geheel niet van meening, dat het verloren gaan van het P.E.N. een ramp zou zijn voor Noordholland, en nog minder zijn wij het er mede eens, dat de gemeenten zich groote offers zouden getroosten om die ramp af te wenden. Wie toch zou willen beweren, dat men eenige liefde en opofferingsgezindheid of offervaardigheid zou hebben voor een instelling, waarbij den verbruikers zeer zware lasten worden opgelegd. Stroomprijzen van 40 en 45 cent per K.W.U. zijn toch waarachtig geen geschikte middelen om die liefde aan te wakkeren: Wanneer ooit, dan is hier het spreekwoord van toepassing: „geen geld, geen liefde", of met andere woorden: wanneer de centralisatie geen voordeel aanbrengt, dan moet er maar gedecentraliseerd worden. Om dan ook te verklaren, zooals in onderstaande regelen in No. 1 van *Sterkstroom:*

„Er is een verlies geleden en dat verlies zal vermoedelijk nog stijgen; het is noodig, dat het zoo spoedig mogelijk wordt ingehaald *en daarom is het billijk, dat de gemeenten ter wier behoeve het bedrijf toch werd opgezet, een stroomprijs betalen, die overeen komt met de tegenwoordige waarde van electriciteit, en die door de ingezetenen zeer wel kan worden opgebracht.*"

moet men volslagen optimist zijn en de werkelijkheid straal negeeren.

Afgescheiden nog van het feit, dat de schrijver geen enkel gegeven heeft voor de verklaring, dat de ingezetenen dien stroomprijs *zeer wel* kunnen opbrengen, moet de nadruk gelegd worden op het, met alle praktijk spottende begrip, dat de electriciteitsverbruikers in N.-H. de verliezen van het bedrijf moeten betalen. Stel eens, dat elke andere onderneming dit stelsel zou toepassen. Hier heeft men nu een van die funeste gevolgen van het overheidsbedrijf. Was het P.E.N. een particuliere onderneming, dan zou het zich wachten een dergelijke verklaring neer te schrijven. Zeker, het bedrijf is ten behoeve van de gemeenten opgericht, doch geen enkel dier gemeenten heeft zich accoord verklaard om de gevolgen van het bedrijfsbeheer „a tout prix" voor hare rekening te nemen. En dat verlangt men nu toch. Zoo er al een grond is aan te voeren, om ter wille van het provinciale verband een zeker deel der onkosten op zich te nemen, mag dat toch niet tot elken prijs. Nu wordt er in meergenoemd artikel gesproken van „*de tegenwoordige waarde van electriciteit*". Wat is dat, de *tegenwoordige* waarde? Naar welke gegevens wordt die waarde afgemeten?

Zoo er al een verschil in waardebepaling voor electriciteit is, dan moest de waarde daarvan voorheen hooger staan dan thans, vooral in plaatsen waar men naast electriciteit nog over andere licht- en krachtbronnen beschikt. Juist thans, met de dalende kosten voor de grondstoffen van electriciteit, zijn meerdere lasten voor electriciteitverbruikers minder aanneembaar. Was men daarmede gekomen in den tijd toen vrijwel elke gemeente met de aansluiting uit de misère kwam, dan had men allicht meer succes gehad. Bovendien kan de waarde van een artikel, in casu electriciteit, niet alleen bepaald worden naar de behoefte, doch ook, en niet in 't minst door de waarde, welke er door anderen aan wordt toegeschreven, in dit geval uitgedrukt in stroomprijzen. De *tegenwoordige* waarde van electriciteit wordt te Amsterdam bepaald op 22 cent per K.W.U. en te Enkhuizen of elders op 40 of 45 cent. Naar onze meening moet men hier spreken van kostprijs en niet van waarde. En dan mag juist de *tegenwoordige* kostprijs niet hooger zijn dan voorheen, doch wel lager. Of mag de eisch van concurreerend leveren niet aan het overheidsbedrijf gesteld worden?

En hiermede raken wij den hartader van het P.E.N. Wanneer het P.E.N., door welke oorzaken dan ook, niet in staat is concurreerend te leveren, dan is er maar één oplossing, nl. deze: tracht het wèl te doen. Dit is voor het P.E.N. alleen mogelijk, wanneer het met een schoone lei kon beginnen, let wel, *het trachten.* Want voor ons is het nog een open vraag of er zelfs met een schoone lei concurreerend kan worden geleverd. Op vele plaatsen in Noordholland, waar men over gasfabrieken beschikt, loopt het electriciteitsverbruik merkbaar terug en neemt het gasverbruik toe. Dit feit slaat terug op den prijs van stroom en gas. De electriciteit heeft een periode van „Hochkonjunktur" medegemaakt, gesteund als zij werd van bovenaf. Doch toen reeds was in vakkringen bekend, dat er bij normaliseering van de algemeene toestanden een ontgoocheling zou plaats hebben. De normaliseering, althans wat betreft de grondstoffen voor gas en electriciteit, is er gekomen en wij zien thans een débâcle naderen voor de in tijden van geweldig optimisme opgerichte bedrijven. Verschillende gemeente in Noordholland besloten om voor hare straatverlichting òf niet over te gaan tot electrificatie òf om er op terug te komen. Hoorn, Helder, Enkhuizen en Purmerend zijn hier het voorbeeld van, terwijl men dit verschijnsel ook buiten Noordholland waarneemt. Door de daling van de kolenprijzen zijn de gasfabrieken in staat het verloren terrein terug te winnen, vooral nu de techniek van gaslevering op groote afstanden nieuwe perspectieven opent en meer en meer wordt toegepast. Gas voor verwarming en kracht wordt tegenwoordig in vele Noordhollandsche gemeenten geleverd tegen 6 cent per M^3. Wil men daartegen met electriciteit concurreerend optreden, dan zullen de tarieven een grondige herzie-

Digitized by Google

ning noodig hebben. En nu juist wordt er aangedrongen op verhooging.

Bovendien heeft het P.E.N. in vele gemeenten van Noordholland de middelen tot het vaststellen van draaglijke of concurreerende tarieven ontnomen door beduidende verbruikers zelf te bedienen met terzijdestelling van het G.E.B. Deze verbruikers vallen grootendeels binnen de grenzen van de plaatselijke maximale belasting en zijn als zoodanig voor het G.E.B. van belang. Er is zelfs een plaats in Noordholland waar een grootverbruiker is, die alleen zooveel verbruikt als de geheele gemeente (de maximale belasting is voor beide nagenoeg gelijk) en waar beide rustig de maximale belasting moeten betalen. Zoo zijn er tal van fundamenteele fouten, die, wil het P.E.N. inderdaad concurreerend optreden, uit den weg geruimd moeten worden. Hierbij denken wij in hoofdzaak aan het behoud van electriciteitslevering voor verlichtingsdoeleinden. Want kenmerkend is het, dat in den laatsten tijd vele verbruikers weder overgaan op gas. Te Purmerend is het electriciteitsverbruik over 1922 met 17 pct. afgenomen, terwijl de stroomprijs te P. een van de laagste is, en deze achteruitgang betreft uitsluitend het verlichtingsgebied. Onder deze omstandigheden een lofzang te zingen op de centralisatie en zelfs nog op meer en uitgebreider centralisatie aan te dringen lijkt ons dan ook bevreemdend. Vooral de motieven daartoe. Het moge dan wenschelijk zijn, dat een man uit een centrale eens een poosje frissche lucht hapt, dat een laagspanningsmonteur ook eens te maken krijgt met hoogspanning of eens een kijkje neemt in een centrale, de *wenschelijkheid* daarvan betwisten wij niet, doch de *economische noodzakelijkheid* vermogen wij niet te zien. Dat b.v. een prijsdaling bij het P.E.N., bij de tegenwoordige organisatie, de consumenten eerst bereikt als er misschien weer een prijsverhooging is ingetreden, is toch wel al te zwartgallig voorgesteld. Op het moment b.v., dat het P.E.N. ons zou berichten de vermindering van den stroomprijs met 1 cent per K.W.U., kunnen wij met de daaropvolgende meteropneming de consumenten laten profiteeren.

De heer S. K. zegt verder in zijn verhandeling, dat het administratieve werk goedkooper kan geschieden door de centrale organisatie dan door de G.E.B.'s op zichzelf.

Wij zijn zoo vrij deze bewering sterk in twijfel te trekken en willen desgewenscht gaarne een vergelijkend overzicht daarstellen. Waarmede wij niet willen zeggen, dat er in de tegenwoordige organisatie nog niet iets meer economisch gecentraliseerd kan worden. De heer S. K. zegt, dat tenslotte alles gaat om het heil van den consument. Welnu, daartoe bedoelen ook deze regelen bij te dragen. Tot heil van den consument *moest* het Provinciaal Bedrijf beter werken dan gedecentraliseerde opwekking. Jammer, dat de consument nog zoo weinig heil heeft ervaren.

Toch meenen wij, dat het Provinciaal Bedrijf heil kan verschaffen, doch dan is een grondige reorganisatie geboden met het uit den weg ruimen van een aantal fundamenteele fouten welke thans belemmerend werken voor den groei van het G.E.B. Dat daarbij door de Noordhollandsche gemeenten een offer gebracht mag worden, ook dat willen wij niet betwisten, doch de omvang van de offerande is hierbij niet „rücksichtslos". En dit reorganiseeren bestaat niet alleen in het wegnemen van euvelen als: hier een motorfiets teveel, daar een auto etc., hoe goed ook op zichzelf, doch in het wegnemen van de fundamenteele euvelen, zooals hierboven eenige genoemd. Want per saldo wenschen wij niets liever te zien, dan dat het Electriciteitsbedrijf concurreerend kan werken. Animositeit tusschen beide bedrijven bestaat er niet, waar zij veelal in één hand zijn gegeven en men als hoofd van die bedrijven tracht beide rendabel te doen zijn. Doch hiervoor zijn noodig min of meer gelijke ontwikkelingsgronden en die zijn er thans niet. Resumeerende lijkt ons het tijdstip, om aan te dringen op nog meer centralisatie, niet gelukkig gekozen, gegeven de geschiedenis en de resultaten van de centralisatie in Noordholland.

Naschrift

Door J. G. BELLAAR SPRUYT.

Toen ik de redactie verzocht eenige ruimte te willen openhouden voor enkele opmerkingen naar aanleiding van het artikel van mijn collega SMIT KLEINE over „Centrale Electriciteits-Voorziening van Nederland" in No. 2 van *Strekstroom*, zond zij mij het bovenstaande stuk van den heer JAC. PLOEGER, met de vraag of het opnemen daarvan wellicht wijziging zou brengen in hetgeen ik wilde schrijven.

Inderdaad is dat het geval. Ik ben het met mijn collega PLOEGER volkomen eens, dat de resultaten, die den heer SMIT KLEINE voor oogen staan, geenszins zulk een ingrijpende verandering motiveeren als die, welke hij voorstelt, en dat het zeer de vraag is, of die resultaten met een staatsbedrijf bereikt zullen worden.

Dat alleen de Staat bij machte zou zijn om de groote kapitalen te verschaffen, die voor de electriciteitsvoorziening noodig zijn, lijkt mij ook een gewaagde stelling. Ik heb niet den indruk, dat de Staat op het oogenblik over een ruime beurs beschikt, of dat hij goed zou doen verder van zijn crediet gebruik te maken dan hoog noodig is, maar bovendien: hebben anderen dan de Staat tot nu toe niet reeds de bijna driehonderd millioen gulden beschikbaar gesteld, die aan de electriciteitsvoorziening van ons land ten koste zijn gelegd?

Men moet wel zeer veel voor staatsexploitatie voelen om die te bepleiten op grond van de hygiënische voordeelen, die de heer SMIT KLEINE ervan verwacht, en ik zou hem willen vragen of hij de gedachte nog niet wat verder zou willen uitspinnen en het nut overwegen, dat er in gelegen kan zijn om ook de bakkerijen en de tuinderijen aan den Staat te brengen. De bakkers zouden dan om de andere maand op het land kunnen werken, waar zij misschien niet veel lust in zouden hebben, maar wat aan hun gezondheid ten goede zou komen, en de verkleumde tuinlieden zouden zich in dien tijd bij de bakkersovens kunnen warmen. Ik geloof, dat het brood slecht zou worden, dat wij weinig groente zouden krijgen, en dat de rest van de medeburgers zeer zou lijden onder de gunstige hygiënische omstandigheden, waarin zich de bakkers en de tuinlieden zouden verheugen.

Daar heb je nu juist den Staat voor om zoo iets weer gauw in orde te maken, zegt collega SMIT KLEINE.

Ik heb in mijn bedrijf nog al eens met den Staat te doen, maar ik heb een andere ervaring.

Tot zoover gaan mijn collega PLOEGER en ik samen, maar er zijn toch ook dingen, waarover wij van meening verschillen.

Noord-Holland verstoken van electriciteit, zegt hij,... niets erg; volstrekt geen ramp!

Nu zou het dat misschien niet zijn voor de gasfabrieken in de kleinere gemeenten, maar als ik er aan denk, hoe uiterst onaangenaam reeds een korte storing in de electriciteitslevering door de verbruikers gevonden wordt, dan geloof ik niet, dat de verbruikers in Noord-Holland, of waar elders ook, het met den heer PLOEGER eens zullen zijn.

Of de centralisatie voor- of nadeelen heeft gebracht, kan natuurlijk niet beoordeeld worden naar het feit, dat het gemeentelijk electriciteitsbedrijf van Purmerend aan zijn afnemers 45 cent voor een kilowattuur vraagt. De heer PLOEGER is blijkbaar ontevreden over het provinciale bedrijf, en ontevredenheid is een gemoedstoestand, die de logica wel eens verloren doet gaan.

In No. 1 van dit tijdschrift werd in een artikel over het P.E.N. gezegd, dat het billijk is, dat de gemeenten een stroomprijs betalen, *die overeenkomt met de tegenwoordige waarde van electriciteit*. Hoe, zegt de heer PLOEGER, de waarde betalen? Maar dan zouden de gemeenten de verliezen van het P.E.N. betalen! De gemeenten betalen dus, naar het oordeel van den heer PLOEGER, minder dan de waarde van het product, dat zij van hun leverancier krijgen, en hierin ben ik het — voor

Digitized by Google

wat de gemeenten betreft, die nog de oude stroomprijzen betalen — geheel met den heer PLOEGER eens.

Ik begrijp dan echter niet — en ik geloof ook niet dat dit logisch is — waarom de heer PLOEGER zoo verontwaardigd is, dat de billijkheid van betaling naar waarde bepleit wordt. Hij moet dat toch voor alle dingen doen, die hij voor zijn bedrijf koopt.... als hij tenminste met de betreffende leveranciers, zooals ik vermoed dat met zijn levering van het P.E.N. het geval is, geen zeer lang loopende contracten heeft, en die leveranciers bij machte zijn om, zooals de provincie Noord-Holland, de financieele gevolgen van zulke onereuse contracten te dragen.

Maar, zegt de heer PLOEGER, wat is nu waarde? Ja, waardebepaling is een lastig onderwerp. Een ananas is in Batavia minder waard dan in Amsterdam; een potje aardbeien zal in Amsterdam wel meer opbrengen dan in Purmerend, maar daarom kan een kilowattuur in Purmerend wel meer opbrengen dan een in Amsterdam.

Ik geloof echter niet, dat het daarom gaat. Het P.E.N. heeft met een aantal gemeenten in Noord-Holland, zooals ook de andere provinciale bedrijven dat met gemeenten gedaan hebben, contracten gesloten op zeer langen termijn, waarin geen bepaling is opgenomen omtrent prijsverandering bij wijziging der levensomstandigheden. Het is daarmee doorgegaan toen de omstandigheden reeds zeer groote veranderingen ondergaan hadden, en wel waarschijnlijk omdat het meende, dat de normale tijden wel weer terug zouden komen. Toen overal oorlogsprijzen werden gevraagd en woekerwinsten werden gemaakt, behield het P.E.N. zijn normale prijzen, slechts verhoogd met een kolenclausule.

De heer PLOEGER heeft wel gelijk, waar hij schrijft: „Was men daarmede (met prijsverhooging) gekomen in den tijd, toen vrijwel *elke gemeente met de aansluiting uit de misère kwam*, dan had men allicht meer succes gehad".

Het P.E.N. heeft de gemeenten dus toch uit de misère geholpen, en dat blijkbaar tegen lage vergoeding. En nu wekt het aanvoeren van de billijkheid om in het vervolg tegen de waarde te betalen de verontwaardiging van den heer PLOEGER?

Maar ik had het over de waarde. Een groot aantal Noordhollandsche gemeenten hebben stroomleveringscontracten met voorwaarden en tarieven, zooals die voor den oorlog golden. De levering was haar, toen de contracten werden afgesloten, blijkbaar den overeengekomen prijs waard, want anders zouden zij die contracten niet hebben aangegaan. Nu is sedert dien tijd, zooals uit de zeer gestegen index-cijfers wel het duidelijkst blijkt, practisch alles duurder geworden, wat zeggen wil, dat de waarde van het geld tegenover goederen en diensten is gedaald. Voor de toestanden in ons land spreekt dat nog niet zoo tot iedereen, omdat de daling van de koopkracht van het geld nog geen exorbitante afmeting heeft aangenomen; maar zie eens naar Duitschland!

Ik maakte onlangs in een Duitsch hotel aanmerking op den prijs van 16.000 Mark voor mijn kamer. De hotellier lachte en antwoordde mij: „U hebt voor den oorlog dikwijls in dezelfde kamer gelogeerd, en toen betaalde U veel meer". Ik heb ook eens gelachen en.... betaald.

Het is met den stroom, die op de oude contracten aan de gemeenten geleverd wordt, als met mijn hotelkamer. Bij gelijk gebleven prijs in centen is de werkelijke prijs van den stroom, nl. die uitgedrukt in eieren, brood, boter, kleeren, enz. zeer sterk naar beneden gegaan.

In werkelijkheid koopen die gemeenten dus goedkooper dan voor den oorlog.

Dit lijkt ook mij een onbillijkheid en wel een ontstaan door omstandigheden, die niemand had kunnen voorzien, en ook mij lijkt het toe op den weg der gemeenten te liggen om er toe mede te werken, dat die onbillijkheid wordt opgeheven.

Ofschoon de provincie Noord-Holland oorspronkelijk op een ander standpunt stond, dat ook zeer wel te verdedigen is, is men er bij het overleg tusschen de vertegenwoordigers van de provincie en van de gemeenten toe gekomen, dat de bovenaangegeven waardebepaling van den stroom de basis moest zijn voor de herziening van de tarieven.

Op blz. 25 van het *Rapport der commissie, belast met het onderzoek der voorstellen van Gedeputeerde Staten tot het treffen van voorzieningen met betrekking tot het Provinciaal Electriciteitsbedrijf* vindt men dienaangaande het volgende:

„Nadat de subcommissie besloten had tot dit onderzoek (naar mogelijke overkapitalisatie) over te gaan, wees zij voor het instellen hiervan uit haar midden aan de heeren J. N. HENDRIX, Dr. TH. VAN DER WAERDEN, Dr. P. M. VERHOEKX en Dr. R. KUIPERS.

D.d. 1 Mei werd door deze commissie ad hoc rapport uitgebracht, welk rapport als bijlage F hieronder volgt.

De samenstellers van dit rapport kwamen hierbij tot de conclusie, dat het onderzoek naar het bedrag, waarvan het Bedrijf te ontheffen zou zijn, teneinde tot een niet meer dan normalen kapitaallast te geraken, geheel diende te worden ter zijde gesteld, en dat het eenige tarief voor de levering van electrische energie aan de gemeenten, waarvoor in de practijk met deze laatste overeenstemming te krijgen zou zijn, slechts kon worden berekend in verhouding tot de kosten, die de gemeenten zelve, bij eigen opwekking van electriciteit, zouden hebben te maken."

De verhooging, die de provincie Noord-Holland, en trouwens ook de meeste andere provinciale bedrijven op de vroeger gecontracteerde prijzen wenschen, staat dus in geen verband met de hoogte der verliezen, die geleden worden. Zij wenschen concurreerende prijzen te ontvangen, zooals collega PLOEGER dat ook juist acht, nl. de prijzen, die zij in den tegenwoordigen tijd voor den stroom kunnen bedingen van de gemeenten, waartegenover zij vrij staan.

Nu zegt de heer Ploeger, dat de electriciteit in Noord-Holland terrein verliest, en ofschoon ik van andere zijde vernomen heb, dat het debiet in het laatste jaar vrij aanzienlijk is toegenomen, neem ik dat op zijn gezag graag aan, echter.... een gasprijs van 6 cent is wel exceptioneel laag, en een electriciteitsprijs van 45 cent is rijkelijk hoog.

Maar stelt het P.E.N. dien prijs vast, en kan het P.E.N. er schuldig aan zijn, dat de electriciteitsprijs zoo hoog is in gemeenten, die den stroom nog betrekken tegen prijzen, die voor den oorlog golden?

Vele gemeenten hebben gedaan, wat het P.E.N. en vele andere bedrijven deden, zij hebben hun werken, verdeelnetten enz. in den duren tijd gemaakt. Wanneer die gemeenten hun bedrijven dan in den tegenwoordigen tijd rendabel willen houden, moeten zij werkelijk hooge prijzen vragen. Zij doen dan, wat de heer PLOEGER meent dat het P.E.N. doen wil, nl. zij trachten de gevolgen van de overkapitalisatie op hun verbruikers af te wentelen.

Waar dat kan — en vele Noordhollandsche gemeenten maken behalve dat op haar electriciteitsbedrijf nog een niet onbelangrijke winst —, is daar, dunkt mij, niets tegen te zeggen. Maar niet overal kan dat, en waar, zooals in Purmerend blijkbaar het geval is, het debiet achteruitloopt, daar is het toch goed om na te gaan of het bedrijf niet met een grooter kapitaal werkt, dan door de tegenwoordige waarde van de bedrijfsmiddelen en door een redelijken verkoopsprijs gemotiveerd is. Een dergelijk onderzoek zou er bij een aantal gemeenten wellicht toe leiden, dat de ware oorzaak der hooge prijzen voor den dag kwam. Wanneer de heer PLOEGER de resultaten van zoo'n onderzoek voor zich had, dan zou hij waarschijnlijk zien, dat de provincie de oorlogsverliezen van vele gemeenten betaalt.

Ik ben over de billijkheid van de verhooging der stroomprijzen, die in oude contracten zijn vastgelegd, wel zeer uitvoerig geweest, en ik meende dat te mogen zijn, omdat het een quaestie is, die niet alleen het Noordhollandsche bedrijf, maar bijna alle provinciale bedrijven en daarmede de electriciteitsvoorziening van het geheele land raakt. Dat groote belang kan niet, en vooral niet in de moeilijke tijden, die wij thans beleven, behoorlijk behartigd worden, wanneer een groote groep van belanghebbenden zich, door zich op een formeel recht te beroepen, onttrekt aan de moreele verplichting om evenredig en naar billijkheid hun deel van de lasten te dragen.

Digitized by Google

Electro-Wetenschap en -Techniek

Korte Verhandelingen en Critische Beschouwingen.

Röntgen. †

Op 10 Februari jl. stierf te München WILHELM CONRAD VON RÖNTGEN. Zijn ontdekking der X-stralen in 1895, bracht een omwenteling in de electriciteitsleer.

Hoewel het op zich zelf genomen volstrekt niet *meer* bijzonder is, dat een lichtstraal wel door kwarts, glas, celluloid, mica en nog heel enkele stoffen gaat en wel door tal van vloeistoffen, doch niet door porcelein, of dat licht vrijwel onveranderd door blank glas gaat, doch de toevoeging van een spoor cobaltoxyd plots alle andere dan de blauwe stralen doet tegenhouden, dan dat trillingen van een andere golflengte wel door hout of leer enz. gaan en niet door metaal, of glas enz., zoo is het onmiddellijke succes der X-stralen die we liever RÖNTGEN-stralen noemen te danken aan het toevallige feit, dat ze wel door vleech en niet door been gaan, waardoor de mensch zijn eigen levend skelet kan zien.

Dat was zoo iets bijzonders voor den mensch, dat de belangstelling plotseling en algemeen werd. Met deze belangstelling ging gepaard een enorme hoeveelheid experimenteel werk en zoo brak de tijd aan der eindelooze serie ontladings-experimenten in diverse vacua, diverse toestellen en onder diverse omstandigheden. De stroom van publicaties was jaren lang niet meer te stoppen noch te verzwelgen, maar ze is toch een voorbereiding geweest voor al het latere werk, ook voor het audion en de hierop gevolgde radio-technische buizen.

Inmiddels is de groote stoot tot de ontwikkeling gegeven toen de Röntgen-buizen een technisch fabrikaat werden met de Coolidge-buis aan het hoofd, toen werden de Röntgen-stralen een technisch hulpmiddel en werd het mogelijk de penetratie van voorheen enkele millimeters aluminium, doch geen ijzer of lood, op te voeren tot 3 cM. koper of 6 cM. messing en 10 cM. ijzer wellicht spoedig tot 20 cM. te gaan.

Het jongere geslacht, dat niet den tijd gekend heeft toen, wat nu reeds gemeen goed is, er nog in het geheel niet was, is zoo licht geneigd de beteekenis onzer groote mannen te onderschatten.

Alles komt en gaat, ook intellectueele grootheid, maar dat mag geen aanleiding zijn om hun waarde te vergeten. RÖNTGEN was een groot man.

Iets nieuws op het gebied van meter opnemen.

Door het Toronto Hydro-electric Systeem is onlangs een nieuwe manier van meter opnemen in toepassing gebracht, waarbij van iedere wijzerplaat van een meter een fotografische opname gemaakt wordt. Totnogtoe strekt zich deze methode slechts uit tot wattmeters, doch het is te begrijpen, dat zij voor elken meter op welk gebied ook kan worden toegepast. Het grootste voordeel van dit systeem is gelegen in het feit, dat deze fotografie met onloochenbare nauwkeurigheid en getrouwheid afleest, waardoor een niet te betwisten meterstand bij de administratie wordt ingeleverd. Verschil van meening over een al of niet goede meteropname kan hierdoor niet ontstaan en mocht zulks een enkele maal voorkomen, dan heeft men slechts de betreffende fotografie op te halen ten einde alle misverstand op te heffen. De hier bedoelde fotografieën worden met een speciale voor dit doel geconstrueerde camera opgenomen. Deze camera is voorzien van een anastigmaatlens met korte focus, een eenvoudigen automatischen sluiter, welke door den meteropnemer kan worden versteld, waardoor belichtingstijden kunnen worden verkregen van $^1/_5$ sec., terwijl voorts een electrische lamp de belichting teweegbrengt. De opname geschiedt door den voorkant van de camera tegen de wijzerplaat aan te drukken, hetgeen verkregen wordt door het neerdrukken van een hefboompje. Door deze handbeweging wordt tevens de stroomsluiter voor de lamp bewogen, wordt de momentsluiter in beweging gebracht en bij het loslaten van dit hefboompje wordt de film voor een volgende meteropname voorgeschoven. Hierdoor wordt de mogelijkheid ontgaan, dat twee opeenvolgende opnamen elkaar zullen bedekken.

Röntgenstraal bescherming.

Zelfs de betrekkelijk zwakke Röntgen-stralen uit den allereersten tijd, verkregen met heel eenvoudige, kleine Röntgen-buizen, zijn op den duur hoogst gevaarlijk voor den mensch. Zij veroorzaken bijv. vrijwel ongeneeslijke huidontstekingen, welke steeds grooter in oppervlak worden; vandaar dat men reeds dadelijk moest overgaan tot bescherming. Men vond deze in loodplaat van voldoende dikte.

Met het toenemende doordringingsvermogen der stralen van moderne buizen, (een doordringing van 3 cM. koper, 6 cM. messing, 10 cM. ijzer is al bereikt) is ook het gevaar van het werken met die stralen toegenomen en dit punt, aanvankelijk speciaal van medische beteekenis, is ook van technisch belang geworden nu de Röntgenstralen wel eens toegepast worden voor inwendig metaalonderzoek, waarvoor juist de aller penetrantste stalen genomen worden.

In het Röntgen-laboratorium te Stuttgart moesten speciale maatregelen getroffen worden om iedere werkzaal te beschermen tegen den invloed van wat elders gebeurde en zoo werden daar scheidingsmuren gemaakt van 6 cM. dikke barytsteenen ($Ba\ CO_3$), met loodplaat bekleede deuren en vensters van loodrijk glas voorzien.

Hoewel de Röntgenstraling reeds veel van de X als symbool voor het onbekende, verloren heeft, zoo is er toch nog veel onbekends achtergebleven en zal het onderzoek in dit speciale laboratorium te Stuttgart zonder twijfel nog heel veel nieuws brengen, zij het ook o.i. stellig met groot gevaar voor hen, die voortdurend of bij herhaling blootgesteld zijn aan.... wat we nog niet kennen.

Het Huis voor Electrotechniek te Leipzig.

Naast het electrische huis, in Engeland zoo populair, voor het permanent demonstreeren der huishoudelijke toepassingen der electriciteit, staat het electrotechnische huis, dat te beschouwen is als een permanente expositie van electrotechniek.

Het eerste is meer bedoeld als middel voor bevordering van den stroomverkoop door voortdurende demonstratie en inlichting aan het publiek; het tweede is ter voorlichting van electrotechnici, hoogere zooals als lagere.

Het huis voor electrotechniek, op 4 Maart te Leipzig geopend, in verband met de Jaarbeurs, is een technische aanvulling voor de beurs, die alleen handel betreft.

Voor een dergelijke instelling zou in ons kleine land geen plaats zijn, maar wel voor een „electrisch huis", d.w.z. een huis waarin alle huishoudelijke toepassingen aan het publiek getoond en gedemonstreerd worden. Er zouden ten onzent veel meer electrische toestellen gekocht worden en veel meer electriciteit verbruikt worden, indien het publiek op passende en aangename wijze ingelicht werd en niet door veel te hooge prijzen „opgelicht".

Een groote stap in de goede richting zou hiervoor worden gedaan wanneer de gasfabrieken en handelaren zich niet aan handen en voeten bonden aan de installateurs door de verplichte tusschenkomst dezer voor leverantie aan particulieren, waardoor de verkoopprijzen soms een groot veelvoud zijn van de kostprijzen. Dit euvel te weren is de taak der centralen. Aan de installateurs blijft dan de taak om te installeeren, waarbij verkoop volstrekt niet behoeft te zijn uitgesloten, maar tegen behoorlijke prijzen.

De electrische centrale kan van lijdend wel leidend worden, maar dan moet ze breken met het huidige systeem van lijdzaam afwachten en moet ze actief optreden voor stroomverbruik-bevordering. Dit is een gezonder systeem dan door ver doorgedreven en overdreven zoogenaamde bezuiniging het verlies te verminderen.

Het is niet zoozeer de stroomprijs, die de menschen weerhoudt van aanschaffing van toestellen, dan wel de abnormale hooge aanschaffingskosten van de meesten hiervan, waardoor ze niet aangeschaft worden en dus ook geen aanleiding geven tot meerder stroomverbruik, ten nadeele van den stroomfabrikant, c.q. de centrale.

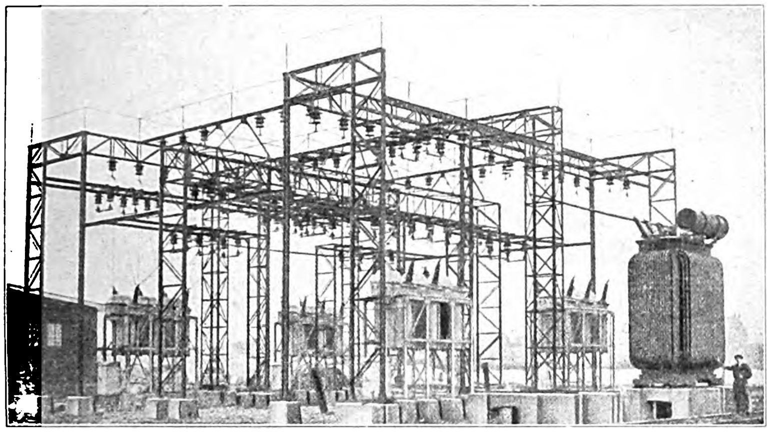
Digitized by Google

Openlucht Onderstations.

EEN SEMI-OPENLUCHT ONDERSTATION VOOR 48000 VOLT

Dat het in ons conservatieve land toch mogelijk is gebleken hoogspannings-leidingsnetten aan te leggen is een triomf voor de mannen, die in staat geweest zijn de autoriteiten te overtuigen, of althans te overreden ten aanzien van de noodzakelijkheid van hoogspanning eenerzijds en de mogelijke veiligheid anderzijds.

De vraag is nu weer of het mogelijk zal zijn op den duur over te gaan tot openlucht-onderstations, waardoor gespaard zouden kunnen worden de enorme kosten, verbonden aan al die gebouwen, die blijkens de ervaring elders opgedaan, volkomen overbodig zijn.



50000 Volt openlucht onderstation te Maastricht.

Het is waar, dat ons land een voor de electrotechniek hoogst ongunstig klimaat heeft, maar heel veel doet dit niet ter zake, aangezien een openlucht-installatie, die volkomen bestand is tegen *n* dagen van slecht weer, ook bestand is tegen 10 of 100 *n* slechte dagen. Trouwens wat wij hier in hoeveelheid hebben, wordt in Amerika in intensiteit „vergoed", zoodat de bescherming wel zoowat op hetzelfde neer zal moeten komen.

Een overgang van de geheel in een gebouw opgeborgen onderstations naar de geheel in de vrije buitenlucht opgestelde vormen de semi-openluchtstations, waarvan er bijv. door OERLIKON in het noorden van Frankrijk geplaatst werden voor 48000—10000 Volt in drie eenheden van 5000 K.V.A.

De toenemende toepassing van openlucht-onderstations bewijst dat aan de hiermede uit den aard der zaak gepaard gaande hoogere en andere eischen voor isoleering door de techniek kan voldaan worden.

Electrische stoomproductie.

Hoewel we uit den aard der zaak met vreugde elke noviteit begroeten, welke aan de electrotechniek nieuwe toepassing geeft, zoo kunnen we toch nog niet gelooven in de economie van stroomproductie door middel van electrische energie, ook niet al is die uit waterkracht verkregen en zelfs ook niet al is het betreffende door *B. B. C.* gemaakt.

Het schijnt in Zwitserland vaak voor te komen, dat internationale treinen verwarmd moeten worden, welker wagons slechts voorzien zijn van stoomverwarmingstoestellen. Een en ander is aanleiding geweest tot het bouwen van een wagon, speciaal bestemd voor het maken van stoom voor verwarmingsdoeleinden.

Daargelaten dat stoom als zoodanig een oneconomisch verwarmingsmedium is, omdat er zoo enorm veel van dien duren stoom, als zoodanig in de vrije lucht ontsnapt (zie naar passeerende treinen!) en dus niet tot zijn recht is kunnen komen, moet toch ook het inlasschen van een extra en specialen wagon voor dit doel geen voordeel zijn.

De B. B. C. en SULZER hebben voor genoemd doel een wagon voorzien van de noodige apparatuur ,ten einde in een ketel van circa 3 M.^{3} water inhoud stoom te maken van 8,4 atm. druk door middel van indompelingen electroden onder 15.000 Volt spanningsverschil ($16^2/_3$ per.) en voor ongeveer 800 à 1000 kilowatt vermogen.

Trekbank voor koperen buis.

De electrotechnische ingenieur had voor koperen buis geen belangstelling, omdat deze niet voorkwam in de lijst der gebruikte materialen, maar hierin zal wellicht te eeniger tijd verandering komen, hetzij omdat de koperen buis, indien daar water onder druk doorstroomt, een zeer groot amperage verdraagt, hetzij omdat voor extra hooge spanning de buisvorm als voordeel brengt: een groot, glad en rond oppervlak bij een minimum aan gewicht.

Voor 1.000.000 Volt rekent men op buizen van 15 cM. diameter ter wering van corona-verliezen. Het maken van buizen geschiedt op verschillende wijzen, bijv. door trekken, door uitpersing (extrusion), welke laatste methode, voorheen alleen in zwang voor de looden buis, door DICK tot groote volmaaktheid is gebracht voor ander materiaal (o.a. Delta-metaal).

De getrokken buis is mooi, glad, maar heeft een te beperkte lengte, althans nu nog. Zonder twijfel zal, als er vraag naar is, de techniek der buizentrekkerij wel de middelen weten te vinden om de treklengte grooter te maken.

In *Industrie und Techniek* vonden we als gegevens voor een buizentrekbank voor koperen naadlooze buis:

Trekkracht	Buisdiam.	Snelheid	Lengte
1,5 ton	50 mm.	20 M.min.	7,5 M.
6 „	100 „	15.5 „	7,5 „
10 „	150 „	12 „	7,5 „
40 „	200 „	5.5—7 „	6.5 „
50 „	250 „	4.5—6 „	6 „

Aluminiumkabels met staalhart.

Een der bezwaren tegen het gebruik van aluminium als materiaal voor luchtkabels, nl. de geringe sterkte, is volkomen ondervangen door het aanbrengen van een kern van staaldraad.

Tegenover den trekweerstand van voor dit doel geschikt staal ad 100 à 150 K.G., kan de geringe trekweerstand van het Al ad 20 K.G. desnoods geheel verwaarloosd worden, te meer omdat we eigenlijk niet letten moeten op deze cijfers voor breukvastheid, doch op die voor elasticiteitsgrens, dan worden ze bijv. 130 K.G. en 5 K.G.

Een vraag was: hoe gedraagt zich een staalhart Al kabel bij temperatuursveranderingen? Bij het zeer groote verschil in warmteuitzettingscoëfficient voor staal en aluminium, nl. resp. 0,000012 en 0,000024, zou het moeilijkheden geven indien beide metalen vast aan elkaar verbonden waren, maar daar de kabel om den staaldraad heen geslagen is kan de lengte-verandering opgenomen worden in den vorm van verandering van den spoed.

Een andere aanvankelijk gestelde vraag was: hoe is het met het roesten?

IJzer en aluminium in vochtig contact met elkaar vormen natuurlijk een galvanisch element, waarbij het aluminium als zeer sterk electropositief metaal (nog meer dan zink) het ijzer volkomen beschermt tegen roesting, maar zelf aangetast wordt.

Om aan dit bezwaar te ontkomen is het zeer eenvoudige middel het staal te verzinken. Dan krijgen we het element zink-aluminium inplaats van ijzer-aluminium.

Daar zink en aluminium in de electrotechnische spanningsrij vlak bij elkaar staan is er voor galvanische werking geen kans en de ervaring heeft dat bevestigd.

De verhouding der doorsneden: staal tot Al, wordt veelal 1 tot 4 genomen. De groote verdienste van het Al is eigenlijk in de eerste plaats het feit, dat de mogelijkheid van toepassing de prijs van het koper drukt.

Een andere vraag is: in hoeverre is de toename der zelfinductie door het inbrengen van een staaldraadkern van belang en kan deze door een omvlechting met rechtschen en linkschen slag geheel gecompenseerd worden?

Waar ter keering der corona-verliezen de diameter van de kabels toch een zekere waarde moet hebben, is ook dit voor het gebruik van Al eer vóór- dan nadeelig. Zoo is en blijft er in de electrotechniek steeds verandering.

Digitized by Google

Vereenigingen en Vergaderingen.

Berichten en Verslagen.

Vereeniging van Bedrijfs-Ingenieurs.

MATERIAALKEURING EN CORROSIE VAN TURBINESCHOEPEN.

Prof. Ir. D. DRESDEN hield voor de leden der Vereeniging van Bedrijfsingenieurs te Utrecht een buitengewoon belangrijke voordracht over *materiaalkeuring en corrosie van turbineschoepen,* welke wij het voorrecht hadden te mogen bijwonen en waaraan wij het onderstaande ontleenen.

Van de turbines zijn de schoepen wel de belangrijkste elementen; ze zijn daarvan de kern. De berekening van het vermogen en het stoomverbruik is gebaseerd op een zekere stoomstrooming en deze is te realiseeren door de schoepen, als regel lei- en loopschoepen. De juiste vorm hiervan moet dus verzekerd zijn, ook in het bedrijf bij de variabele temperaturen en onder den invloed der wisselende belastingen. De schoepjes mogen niet te subtiel zijn, want dan maken kleine afzettingen van verontreinigingen en afbrokkeling door roesting een te groot percentage uit van de vormverandering en dat heeft teveel invloed op het stoomverbruik en het vermogen. Dit is o.a. een bezwaar tegen de LJUNGSTRÖM-schoepen.

Een allereerste eisch voor bedrijfszekerheid is de veiligheid tegen breuk. Spr. gaf daarom eerst een overzicht der verschillende vijanden en de verschillende redenen waardoor een schoep onbruikbaar kan worden om daarna op elk van deze uitvoeriger terug te komen.

Breuk van een schoep kan veroorzaakt worden door de centrifugaalkracht of wel door andere mechanische belasting, zooals een plotselinge vertraging bij kortsluiting, of door verzwakking tengevolge van roesting of uitschurende werkkingen van stoom met stof of water, of door ingedrongen vreemde voorwerpen of eindelijk van voortdurende trilling met te grooten uitslag tengevolge van impulsen van verschillenden aard.

Steeds ernstiger worden al die omstandigheden door het steeds toenemen der turbines in grootte bij groot aantal revoluties. De eisch van zuinigheid in gewicht en volume voert tot hooger belasting van het materiaal. De uit constructief oogpunt beste constructie komt echter wel eens in conflict met de directe eischen der stoomgeleiding.

Er is een eng verband tusschen de constructie als zoodanig en het gebezigde materiaal, zoowel voor wat betreft deszelfs chemische samenstelling als de fysische geaardheid.

Vóór alles moet het materiaal in kwestie zoo veel mogelijk homogeen zijn, wat dus al dadelijk enkel gegoten en niet verder bewerkt materiaal van gebruik uitsluit. Het materiaal moet door „kneding" gehomogeniseerd worden tengevolge der hierdoor veroorzaakte verstoring der groote kristallen en vooral der kristal orientatie.

Aan de beproeving van al het materiaal moet veel zorg besteed worden en de aard van de beproeving zoo mogelijk liefst zoo ingericht worden, dat de belastingswijze overeenkomt met die in het gebruik zelf. Zoo komt men tot zeer hooge eischen en zeker ook tot beproeving bij hooger temperatuur.

Een schoep kan door de centrifugaalkracht uit elkaar getrokken worden. Dit is vrij eenvoudig te berekenen, maar praktisch moet vooral gezorgd worden voor geleidelijke overgangen van doorsnede

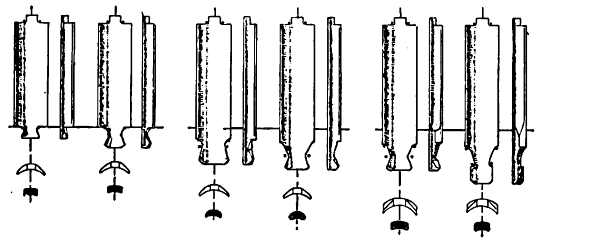


Fig. 1.

(zie fig. 1) en dit is vaak in strijd met de gewenschte stoomgeleiding. Bovendien is het volstrekt niet zeker, dat alleen een trekspanning optreedt, integendeel zullen vaak ook buigspanningen komen en hierdoor is de σ niet zoo gemakkelijk te berekenen wegens de onregelmatig gevormde doorsnede.

Van invloed voor de buiging is verder ook de buiging door de omtrekskracht; deze kracht is betrekkelijk gering wegens de groote snelheid en het groot aantal der schoepen. Bv. het laatste wiel van een 3000 rev. 1200 K.W.-turbine doet wellicht 1700 P.K. Bij een doorsnede van 1600 mm. is de omtreksnelheid 250 en dus de kracht:

$$P = \frac{1700 \times 75}{250} = 510 \text{ K.G.}$$

Zijn er nu 230 schoepen, dan komt er per schoep 2,2 K.G., welke gemakkelijk kan worden opgenomen als het schoepprofiel niet te plat is, maar bij een plotselinge vertraging, bv. door kortsluiting op de lijn, kan het voorkomen, dat de snelheid van 3000 in 0,1 secunde tot 2955 wordt teruggebracht. Dit geeft bij een diameter van 1600 mm. een snelheidsvermindering van 250 op 250—1½ % = 3.75 M./sec. De vertraging is dus 3.75 × 10 M./sec.², wat bij een schoepgewicht van zeg 250 gram een kracht van $\frac{0.25 \times 37.5}{9.81} = \pm 1$ K.G. geeft, wat op de genoemde 2.2 K.G. een 40 % toename beteekent.

Deze toename der belasting geschiedt in den vorm van een stoot en

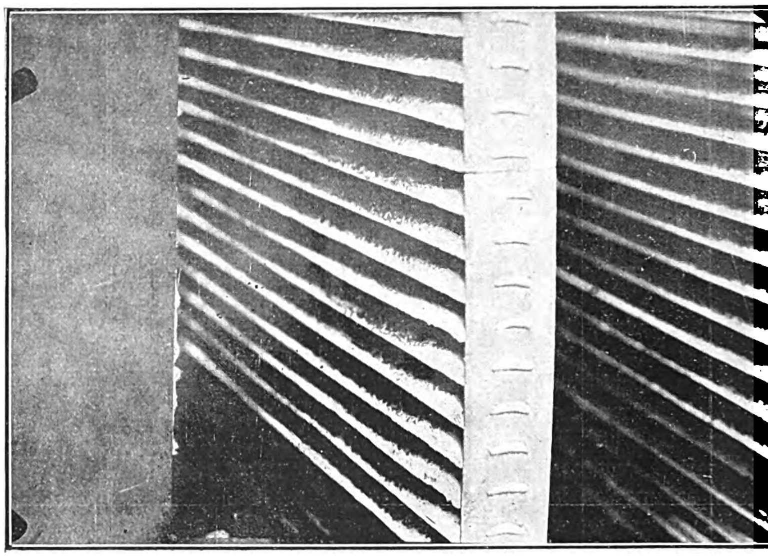


Fig. 2. *Corrosie en erosie van schoepen.*

of het materiaal bij een gegeven vorm daar tegen kan moet een trekproef uitmaken.

Vooral de H. D.-schoepen doen dienst bij hooge temperatuur, zoodat het absoluut noodzakelijk is het materiaal bij die temperatuur te beproeven [1]), want al treden de hoogste materiaalspanningen op in het L. D. gedeelte, zoo zijn daarom toch de eerste niet te verwaarloozen, zooveel te minder in verband met de optredende trillingen, waarover straks meer.

Voor het gedrag bij stootwerking is de inlichting, gegeven door het onderzoek met het kerfslagtoestel, van nut.

In korte woorden saamgevat voor wat betreft de constructie der schoepen, kan men zeggen: vermijd een te vlak profiel en vooral scherpe overgangen; wat de afwerking betreft kan met niet genoeg nadruk gewezen worden op het gevaar van, zelfs fijne, kantscheurtjes, die het begin zijn van breuk; verder moet ook het oppervlak zoo glad mogelijk gepolijst zijn, doch de kanten mogen vooral niet vlijmscherp zijn.

Breuk door ingedrongen vreemde voorwerpen is een dreigend gevaar, dat grootendeels afgewend kan worden door het aanbrengen van een stoomzeef en eventueel nog het beste gekeerd worden door flinke speelruimten en niet te kleine schoepen-afstanden, en niet te nauwe kanalen; in het algemeen dus door niet al te spaarzaam met de afmetingen te zijn.

In het algemeen is een materiaal te verkiezen, dat vrij taai is, alzoo een goed cijfer geeft voor breukrek en slagarbeid.

Van zeer groot belang is de kwestie van het vibreeren. Als oorzaak hiervoor noemen we: kleine impulsen, de eigen trilling, het gewicht van de schoep, blinde deelen in de leiwielen.

Deze periodieke krachten zijn slechts klein en geven dus wel uitwijkingen, doch slechts zeer kleine, maar ze worden gevaarlijk bij resonantie en geringe demping.

Dit gevaar voor resonantie bestond vroeger bij de langzaam loopende

[1]) Over den invloed van temperatuur op de eigenschappen van materialen zal in *„Sterkstroom"* een artikel verschijnen. — Red.

Digitized by Google

machines niet, omdat hierbij geen elementen met afmetingen voorkomen welker eigentrilling in de buurt ligt der opgelegde trilling, maar bij de snelloopende turbines is dat anders en krijgt men met zeer hooge frequenties te doen, alzoo met zeer kleinen trillingstijd. Of deze aanleiding zullen geven tot gevaarlijke effecten hangt vooral ook af van de demping. De eigenfrequentie der deelen mag niet in de buurt liggen van die der opgelegde, ook niet een veelvoud of evenredig deel daarvan zijn. De berekening der eigenfrequentie is uitermate moeilijk en kan wellicht nog eenvoudiger langs experimenteelen weg bepaald worden. (Spreker demonstreerde een hoogst eenvoudig toestelletje, waarmede een geheele machine te exploreeren is).

De vibratie is daarom zoo funest, omdat de materialen bij voortdurende trilling, i. e. wisseling in belastingsrichting, slechts een lage belasting's σ kunnen verdragen.

Dit leidt tot de zoo uiterst belangrijke en urgente vraag: is er voor elk materiaal een onderste σ grens, waaronder geen trilling, hoe vaak ook plaats vindend, een blijvend effect heeft. [2])

Proeven hieromtrent zijn uit den aard der zaak van zeer langen duur en we blijven in de onzekerheid of ze wel een behoorlijk beeld van de werkelijkheid geven door de suppressie van den invloed van den tijd op herstelling.

Voor al die trillingskwesties moet weer gelet worden op de drie factoren: materiaal, constructie en afwerking. Zoo bv. dragen dekbandjes en steundraden door verhooging der stijfheid bij tot demping der trilling.

Van veel belang is de mate van afwerking, omdat we hier den invloed krijgen van plaatselijke defecten. Recente Amerikaansche proeven toonden een 20 % voordeel in uithoudingsvermogen voor glad gepolijst materiaal tegenover ruw afgedraaid; elk groefje kan een aanleiding zijn tot breuk.

Naast deze bezwaren van min of meer zuiver mechanischen aard staan die, volgende uit de corrosie en erosie; corrosie, de roesting, aanvreting door zuurstof dus een chemische werking; erosie de invreting door mechanische werking; beide zeer gevaarlijke vijanden die geniepig te werk gaan.

De corrosie vindt alleen plaats door zuurstof of koolzuur en water, niet bij drogen stoom.

Vooral het koolzuur is zeer nadeelig, omdat het cyclische reacties geeft, d.w.z. het vormt niet de metalen hydrocarbonaten, welke als poeder loslaten en bij hooger temperatuur in den ketel weer tot koolzuur ontleed worden, waardoor dus een eindige hoeveelheid koolzuur op den langen duur een oneindige hoeveelheid metaal tot oplossing brengt.

Niet aldus de zuurstof; deze vormt oxyden die oxyden blijven, en waardoor dus de voorraad spoedig uitgeput raakt in een gesloten systeem.

Voor de erosie geldt eveneens, dat deze niet geschiedt, of althans in slechts zeer geringe mate, door gasvormige stoffen, doch speciaal door zoowel vloeistofdruppels als door vaste stofdeeltjes. Deze laatste zijn uit tweeërlei oogpunt schadelijk, nl. direct en indirect, omdat elk stofje een kern is voor de vorming van een druppeltje door condensatie.

Corrosie en erosie ondersteunen elkaar; geroest materiaal laat los en geeft aanleiding tot putten en ingevreten materiaal roest sterker wegens grooter blootgesteld oppervlak.

Gassen werken vooral schadelijk op het moment, dat ze vrij komen en dat gebeurt steeds bij elke drukverlaging, dus 1e. in het expansie deel der leikanalen en 2e. in de „luwten" der loopschoepen. Tegen de gassen moet zorgvuldig gewaakt worden, bv. door het gebruik van zuiver water, dat niet alleen lucht- en koolzuurvrij moet zijn, maar vooral zulks blijven moet en dat dus voortdurend moet gecontroleerd worden, omdat er door het vacuum overal neiging is tot inlekken van lucht.

Spreker vermeldt hier even het bekende Closed circuit-system van WEIR en ook WEIR's detector voor de contrôle op gasvrijheid en zuiverheid (een gepolijste stalen plaat) en de bepaling van den soortelijken electrischen weerstand van het water ter contrôle op de qualiteit van het voedingswater.

Men kan aan de qualiteit van den stoom niet genoeg zorg besteden en moet dat voortdurend blijven doen en blijven contrôleeren, natuurlijk moet deze zorg zich ook uitstrekken tot het suppletie water.

In hoeverre corrosie en erosie een funesten invloed hebben op de schoepen toont fig. 2, waar de beruchte muizentanden zich aan de kanten vertoonen.

De vraag is nu, welk materiaal voldoet het beste aan de gestelde eischen?

Er is van alles geprobeerd en het meeste is ongeschikt gebleken. Onder de meer bekende materialen noemen we het 5 %-nikkelstaal, het messing, het monelmetaal, en de moderne niet roestende materialen: het Stainless-steel (FIRTH) het V 5 M of V 2 A e.d. van Krupp, het Armco, enz. Geen dezer voldoet in alle opzichten, zelfs is er nog geen een bevredigend te noemen, maar zoolang er niets beters is, moeten we het er maar mee doen.

Het 5 % Ni staal wordt zeer veel toegepast. Het heeft voortreffelijke mechanische eigenschappen, doch is niet roestvrij, integendeel het nikkel, als zijnde meer electro-negatief dan ijzer, bevordert door zijn aanwezigheid de roesting door electrolytische werking.

De roestvrije stalen der latere tijden, nl. het bekende Stainless-staal van FIRTH met ± 13 % Chroom en de overeenkomstige chroomrijke V 5 M en V 2 A van KRUPP, zijn alleen roestvrij, zoolang ze volkomen glad gepolijst zijn.

Het Armco zeer zuivere ijzer (99.84 % Fe) roest slechts zeer weinig, maar heeft ten zijnen nadeele de veel te geringe sterkte van ± 32 K.G., wat veel te dikke schoepen zou noodzaken.

Het Monel-metaal [3]), in Amerika al sedert 1915 met veel succes in gebruik, is inderdaad zeer resistent tegen chemische en mechanische invloeden, verliest bij hooge temperaturen slechts weinig van zijn sterkte, maar heeft een te lagen elasticiteitsgrens, nl. ± 28 K.G. (bij een trekweerstand van ± 60 K.G.). Wel is waar kan door koud bewerking de elasticiteitsgrens zeer belangrijk verhoogd worden, maar dan komt weer het gevaar van den kunstmatig opgewekten toestand met inwendige spanningen en mindere betrouwbaarheid.

Voor het H. D. deel der turbine voldoet 5% Ni-staal nog het beste; voor het overgangsgebied Monel en voor de L. D. schoepen wellicht Stainless of Krupp V 5 M, maar alles zoo goed mogelijk gepolijst, zoowel ter verkrijging van beteren weerstand tegen corrosie en erosie, als ook voor beter mechanisch uithoudingsvermogen.

Uit een en ander blijkt, dat het vraagstuk vele kanten heeft en dat een goed resultaat alleen te bereiken is door samenwerking van den materiaal-deskundige der constructeur, de werkplaats en den gebruiker. De verschillende belanghebbende partijen moeten elkaars moeilijkheden leeren kennen en de bedrijfsleiders moeten de moeilijkheden van de anderen inzien. Hun ervaring is „the proof of the pudding" en door samenwerking moet men tot een geheel bevredigende oplossing komen.

[2]) Deze kwestie van materiaal vermoeidheid en endurance tests zal in een artikel in *Sterkstroom* behandeld worden. — Red.

[3]) Zie hierover het artikel in *Sterkstroom* van 14 Februari 1923, No. 2, blz. 39.

Rotterdamsch Natuurkundig Genootschap.

Voor het Rotterdamsch Natuurkundig Genootschap heeft Dr. L. HAMBURGER een zeer interessante voordracht gehouden over: electrische lichtbronnen waarbij alle eer gegeven werd aan wat ten onzent in de Philips' gloeilampenfabrieken gepresteerd is, niet alleen uit een handelsoogpunt doch zeer zeker ook uit wetenschappelijk-technisch oogpunt beschouwd.

Spreker wijst er op dat onderscheiden moet worden tusschen de temperatuur lichtstralers en de luminescentie-stralers — wijst voor wat de eerste betreft op de in uitzicht gestelde mogelijkheden voor het nieuwe element Hafnium en voor wat het tweede betreft op het glimlicht.

Uit den aard der zaak droeg de voordracht, voor een Natuurkundig Genootschap gehouden, geenszins een technisch karakter doch meer een maatschappelijk-filosofisch karakter waarbij ook Ostwald's kleuren theoriën niet werden vergeten.

Spreker vermeldt dat binnenkort kunnen verwacht worden denkbeelden omtrent de wisselwerking tusschen electrische-, chemische- en lichtverschijnselen mede in verband met het groote belang van het vraagstuk van het „koude licht" welks oplossing al zoo lang een desideratum is ten einde het zoo oneconomische hooge temperatuur licht te vervangen, maar zoover zijn we nog niet.

Hoop doet leven en wat niet is kan nog komen.

„Sterkstroom"
heeft ten doel **Eénheid** te brengen in de periodieke literatuur over Electrotechniek.

„Sterkstroom"
Technisch - Economisch - Wetenschappelijk - Commercieel Centraal-Orgaan voor
Electriciteits-Bedrijven
Electrotechnische Industrie
Handel, Technische Bureaux
Grossiers en Installateurs

Digitized by Google

Uit en Voor de Electriciteits-Bedrijven.

Berichten, Verslagen, Plannen, Ervaringen, Wenken, en Nieuwe Toepassingen.

Dubbel Tarief of Enkel Tarief?

Door de steeds vermeerderende toepassing van electriciteit voor huishoudelijke doeleinden, ook buiten de lichturen, komt het veelvuldig voor, dat een aangeslotene zich de vraag gaat stellen: „Wat zou mij voordeeliger uitkomen: een dubbeltariefmeter, waarvoor ik meer meterhuur per jaar moet betalen, maar waarbij het dagtarief lager is dan het avondtarief, of zou het op hetzelfde neerkomen als ik mijn enkeltariefmeter maar houd en wat meer voor mijn dag-K.W.U. betaal?"

Voor het electriciteitsbedrijf is het in verreweg de meeste gevallen een voordeel, wanneer de aangeslotene overgaat tot het gebruik van een dubbeltariefmeter.

Het avond-stroomverbruik voor verlichting wordt door de aanschaffing daarvan niet minder en het lagere dagtarief zal het energieverbruik buiten de lichturen in de hand werken.

Het is dus zaak, dat de directie van het G.E.B. op een eenvoudige manier zijn aangeslotenen kan overtuigen, dat het in vele gevallen voor hen een voordeel kan zijn tot vervanging van den enkeltariefmeter door een dubbeltariefmeter over te gaan.

Gesteld, in een gemeente is de prijs per K.W.U. volgens het enkeltarief e cts. en de meterhuur per jaar voor dit tarief M_1, terwijl voor het dubbeltarief geldt:

prijs per K.W.U. over dag: d
„ „ „ bij avond: a

en de meterhuur voor het dubbeltarief zij M_2 per jaar.

Het verbruik aan dag-K.W.U. per jaar zij x en dat der avond-K.W.U. per jaar y, dan zal dus het dubbeltarief voordeel geven wanneer:

$$(x + y)\,e + M_1 > dx + ay + M_2.$$

Hieruit valt het verband, dat tusschen het dagverbruik x en y moet bestaan, af te leiden wanneer men stelt:

$$(x + y)\,e + M_1 = dx + ay + M_2,$$

waaruit volgt, dat:

$$x = \left(\frac{a - e}{e - d}\right) y + \frac{M_2 - M_1}{e - d}$$

Is nu in een bepaalde gemeente het enkelarief b.v. 29 cts. per K.W.U. en de meterhuur *f* 4,80 per jaar, terwijl het dubbeltarief bedraagt 34 cts. per K.W.U. binnen de speruren en 17 cts. buiten de speruren, bij een meterhuur van *f* 10,80 per jaar, dan zou dus volgens deze formule het dagverbruik x minstens moeten zijn:

$$x = \left(\frac{34 - 29}{29 - 17}\right) y + \frac{1080 - 480}{29 - 17}$$

$$x = \frac{5}{12}\,y + \frac{600}{12} = 0{,}42\,y + 50$$

of in woorden: het dagverbruik moet in dat geval 50 K.W.U. meer bedragen dan 0,42 x het avondverbruik.

Hiermede is het vraagstuk echter nog niet geheel opgelost, want de regeling van den spertijd is ook van invloed.

In de gemeente, waar het tarief voor deze berekening werd gebruikt, is de regeling der spertijden als volgt:

Januari	van	4	uur	n.m.	tot	9½	uur	n.m.
Februari	„	5	„	n.m.	„	9½	„	n.m.
Maart	„	6	„	n.m.	„	9½	„	n.m.
April	„	7	„	n.m.	„	9½	„	n.m.
September	„	6	„	n.m.	„	9½	„	n.m.
October	„	5	„	n.m.	„	9½	„	n.m.
November	„	4	„	n.m.	„	9½	„	n.m.
December	„	4	„	n.m.	„	9½	„	n.m.

Hieruit blijkt:

1o. dat na 9 u. 30 n.m. alle K.W.U. tegen dagtarief worden berekend;

2o. dat in de maanden Mei, Juni, Juli en Augustus in het geheel geen spertijd bestaat en dus ook de avond-K.W.U. tegen het lage tarief in rekening worden gebracht.

Neemt de aangeslotene bovendien in aanmerking, dat hij ook de K.W.U., die hij des winters in de morgenuren zal noodig hebben, tegen dagtarief afneemt, dan zal het hem duidelijk zijn, dat in de vergelijking $x = 0{,}42\,y + 50$ voor de y avond-K.W.U. slechts de K.W.U. moeten worden gesubstitueerd, welke in den winter en het najaar in de speruren worden afgenomen.

Strijkt hij b.v. electrisch, dan zijn de 50 bijkomende K.W.U., bij een matig gebruik van zijn strijkijzer, spoedig verbruikt.

Bezit hij eenmaal zijn dubbeltariefmeter, dan zal hij er spoediger toe overgaan om ook andere huishoudelijke electrische apparaten aan te schaffen.

Het is dus zaak voor de stroomleverende bedrijven systematisch de electriciteitsrekeningen van verschillende gebruikers na te gaan, hen per circulaire op te wekken tot aanschaffing van een dubbeltariefmeter en b.v. aan de achterzijde der stroomkwitanties reclame te maken voor dit tariefstelsel.

J. A. J. S.

Prov. Electr. Bedrijf in Noordholland.

Burgemeester en Wethouders van *Schermerhorn* hebben besloten om voor het jaar 1923 aan het P.E.N. het stroomleveringstarief te betalen dat vastgesteld is door de Statencommissie en de afgevaardigden der Vereeniging van Nederlandsche Gemeenten.

P. G. E. M.

Naar de „N. A. Crt." verneemt zal zeer spoedig de geheele electriciteitslevering door de Prov. Geld. Electriciteits-Maatschappij van de Centrale te Nijmegen uit geschieden. Dit moet in verband staan met het afbreken van de onderhandelingen met de gemeente Arnhem, gevoerd over de overdracht van de Gem. Electrische Centrale en het dienstbaar maken van de electriciteits-voorziening van deze Centrale voor het gewest.

De P. G. E. M. zou dus haar bedrijf verder wenschen in te richten zonder rekening te houden met het vermogen tot stroomlevering door de Arnhemsche Centrale.

N.V. Electriciteits Maatschappij „de Berkelstreek".

De N.V. Electriciteits Mij. „de Berkelstreek" vierde 5 Maart j.l. haar 10-jarig bestaan. De Mij. voorziet in de electriciteitsvoorziening van Borculo, Eibergen, Neede, Diepenheim en Ruurlo, tezamen een oppervlakte van 31.000 H.A., met ca. 22.000 inwoners. De verdere uitbreiding werd belet door de concessie, die, ingevolge de Electriciteitsverordening voor Gelderland van 1914, uitsluitend verleend werd aan de sindsdien opgerichte N.V. Provinciale Geldersche Electriciteits Maatschappij.

De energie wordt aan de Mij. „de Berkelstreek" geleverd door het Twentsch Centraal Station voor Electrische Stroomlevering te Hengelo (O.).

De geëlectrificeerde gemeenten bevatten thans 2210 licht- en 305 krachtaansluitingen, zoodat circa 50 pct. van het aantal aanwezige gezinnen is aangesloten (totale aansluitwaarde 2670 K.W.).

Het aantal nuttig verkochte K.W.U. bedroeg in 1922. 1.709.000. Tot op het einde van 1922 bedroeg het verwerkt kapitaal *f* 46.800 (d.i. plm. *f* 180 per aansluiting). De totale inkomsten beliepen dit jaar *f* 182.000, terwijl in de afgeloopen 10 jaren *f* 110.000 werd gereserveerd.

Het dividend zal voor 1922 vermoedelijk 10 pct. beloopen (1921 8½ pct).

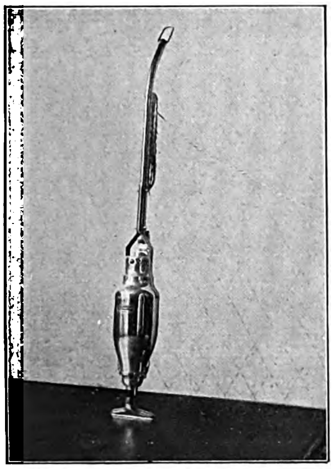
Digitized by Google

Nieuws van Industrie en Handel.

Nieuwe Machines en Apparaten. - Bedrijfsresultaten. - Handels- en Marktberichten. - Catalogi.

Excelsior Stofzuiger.

De Mij. ter vervaardiging van Gasmeters enz. te Dordrecht heeft een electrisch aangedreven stofzuiger geconstrueerd, welke, als zijnde



van geheel Nederlandsch fabrikaat, de vermelding ten zeerste waard is.

De „Excelsior" heeft een zeer groote luchtverplaatsing en zuighoogte. Proeven hebben uitgemaakt dat ook *gedurende het zuigen* de zuigkracht onveranderd blijft bestaan.

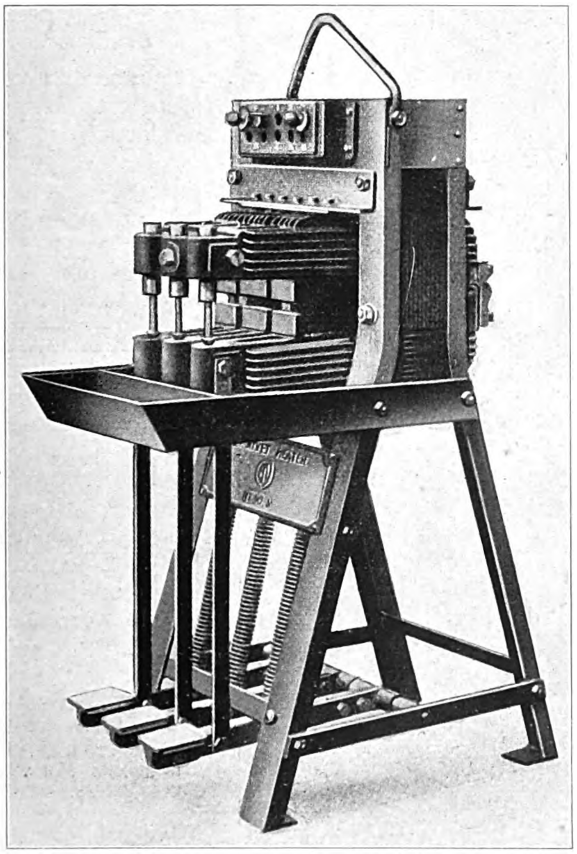
Daar het totale gewicht van deze machine slechts 3½ K.G. is en de stofzak zich in een metalen bus bevindt, is het mogelijk het toestel, ook zonder gebruikmaking van een slang, te bezigen voor het reinigen

van meubels, trappen enz. Voor het schoonmaken van gordijnen, behanksels e.d. kan een slang worden bijgeleverd.

Een drukschakelaar in den steel maakt het mogelijk den motor ook bij ingeschakeld stopcontact te doen stilstaan.

Electrische Klinknagel-verwarmer A.I.

Op de Olympia Show te Londen was te zien een toestel voor het electrisch verwarmen van klinknagels volgens onderstaande afbeelding. Dit toestel biedt voorzeker allerlei voordeelen en kan in vier grootten verkregen worden.



Of deze methode van verwarming, behalve doeltreffend ook goedkooper is dan die door vaste of vloeibare brandstof zal van den stroomprijs afhangen. Een groot voordeel schijnt ons bij bouwwerken de gemakkelijke verplaatsbaarheid.

SUCCES IN ZAKEN!

Vele fabrikanten zijn van meening, dat een goed artikel zich zelf verkoopt.

Dit was een halve eeuw geleden wellicht min of meer waar, doch nu zeker in het geheel niet meer.

Voor elk product is de reclame van ten minste even groot belang als de kwaliteit en de prijs.

De Amerikaan weet dit reeds lang bij ervaring; hij maakt op groote schaal reclame en — heeft succes in zaken.

Gij wilt succes! Wil dan ook het onmisbare middel: de Reclame, al krijgt ge die evenmin cadeau als Materiaal of Arbeid:

ADVERTEERT IN „STERKSTROOM"

Digitized by Google

Materialen voor de Electrotechniek.

Samenstelling. — Bewerking. — Toepassing. — Resultaten.

Stikstof en andere luchtproducten in de Electrotechniek

Meer en meer wordt „lucht" toegepast in de electrotechniek, zoowel als zoodanig als voor wat de bestanddeelen betreft. De groote rol, welke de stikstof en later ook de argon spelen voor de vulling der gloeilampen, is overbekend. Er moet heel wat lucht tot vloeistof verdicht worden om door gefractioneerde destillatie de noodige argon te leveren.

Er is 0,9 pct. Ar in de lucht. Neem aan, dat er voor een gloeilampje 20 cm^3. argon noodig is, dan is voor een millioen lampjes 20 M^3. argon noodig en dus meer dan 2000 M^3. lucht.

Bij de algemeene toepassing van lucht als koelmiddel voor de moderne groote generatoren is het absoluut noodig deze koellucht te filtreeren, omdat de enorme hoeveelheden stof anders op den duur schade zouden gaan aanrichten. Er is een oplossing in een andere richting mogelijk, nl. recirculatie van eenmaal gezuiverde lucht in een gesloten systeem.

De vraag is nu: wat is goedkooper: lucht voortdurend te filtreeren of wel eenmaal gezuiverde lucht af te koelen, waarbij als secundair voordeel verkregen kan worden de circulatie van zeer koude lucht. Maar die koellucht, hetzij volgens de eene of volgens de andere methode toegepast, brengt wel een gevaar mede, nl. dat van brand. Dit gevaar is aanleiding geweest om de voorkeur te geven aan het duurdere systeem der recirculatie, omdat hier de mogelijkheid gegeven is de lucht te „verdunnen" met stikstof of eventueel alleen stikstof te nemen.

De groote 45.000 K.V.A. alternators te Gennevilliers opgesteld, zullen gekoeld worden met lucht plus stikstof, een eigenaardige nieuwe toepassing voor stikstof.

Transformatoren met stikstofvulling.

Een andere, niet minder belangrijke toepassing van stikstof is het gebruik in transformatoren.

Het is ons niet bekend of dit wel eens voorgesteld of toegepast is, maar het zou zeer goed uitvoerbaar zijn bij hermetisch gesloten transformatoren met oliedruk-reservoir, dit laatste te verbinden met een stikstofcilinder. De olie zou dan altijd onder stikstofdruk staan, luchtintree is daardoor onmogelijk gemaakt, oxydatie der olie is uitgesloten en van brand is ook geen sprake meer.

De kosten van een stikstof-cilinder spelen op die van een transformator geenerlei rol.

Parallel hiermede loopt een toepassing van een stikstofvulling, resp. open verbinding met een stikstof-cilinder, natuurlijk met tusschenvoeging van een druk-reduceerventiel, bij hoogspanningsolieschakelaars.

Hier zou bovendien de verhoogde druk sterk blusschend werken op de getrokken vonken.

De dielectrische vastheid van een gas, uitgedrukt in voltage vonkspanning voor een gegeven poolafstand, is gegeven door $a + cp$, waarin c voor elke atmosfeer druk circa 25 is, m.a.w. bij $p = 1$ atm. is voor bolelectroden de vonkspanning voor 1 cm. afstand $a = 20$ K.V., voor 3 atm. $20 + (25 \times 3) = 95$ K.V.

Dit getal 25 geldt voor drukken tusschen 3 en 15 atm. Onder de 3 atm. zal het effect wel belangrijk minder zijn, doch zelfs bij 1 atm. overdruk is de toeneming der dielectrische vastheid nog van genoeg belang om er van te kunnen profiteeren.

Zou de 60.000 volt bliksemafleider van het Eagle Rock onderstation der Southern California Edison Company in brand gevlogen zijn, indien genoemde overspanningsbeveiliger met stikstof onder druk gevuld geweest ware? De veroorzaakte schade bedroeg plm. 500.000 dollar; onderzoek in deze richting is dus wel de moeite waard.

Het gebruik van stikstof als brandwerend middel is van groot belang voor de hoogspanningstechniek, welke met zeer groote quanta zeer dure olie werkt en vaak bij hooge temperatuur.

Laten wij, electrotechnici, dankbaar zijn voor de ontwikkeling der stikstof-industrie, waardoor we èn stikstof èn argon als gewone technische producten gekregen hebben met nog wat neon als toegift voor de vacuum-buizen.

Neon.

Het neon komt maar voor 0,0015 pct. in de lucht voor, dus dat blijft voorloopig nog een zeldzaamheid.

We zeggen *voorloopig,* omdat we aan het helium gezien hebben dat, wat niet is, worden kan; helium, eerst in het geheel niet op onze aarde gevonden, kan nu desverlangd in quanta van kubieke meters verkregen worden. Als er inderdaad veel neon noodig mocht zijn, zal dat wellicht ook nog wel eens ergens in gevonden worden.

Met stikstof en argon moeten we echter al zeer blij zijn — gezwegen nog van de zuurstof als bijproduct!

Tot slot moge wellicht nog van de stikstof vermeld worden, dat het soort. gew. ten opzichte van lucht : 1, is 0,968; het gewicht van 1 M^3. is bij normaal temperatuur en druk 1,25 K.G. De critische temp. en druk zijn resp. — 146° en 35 atm., het kookpunt is — 194,4°, het stolpunt — 214°, het is dus zeer moeilijk te verdichten.

De in den handel voorkomende cilinders met stikstof bevatten 99.9 pct. zuivere stikstaof.

De hoeveelheden zuurstof, welke tegenwoordig noodig zijn voor de oxy-acetyleen vlam voor het doorsnijden van staal, hetzij als bewerking toegepast, hetzij voor slooping, zijn zoo enorm groot, dat ook enorme hoeveelheden stikstof ter beschikking komen en hiermede ook argon en neon.

De groote fabriek van Hoek te Schiedam levert het bewijs, dat de fabricage van zuurstof, stikstof, argon en neon een volkomen beheerscht technisch bedrijf is.

Tot slot mag toch nog even herinnerd worden aan de rol, welke de electrotechniek speelt bij de fixatie der luchtstikstof tot meststof, al gaat die reusachtige industrie geheel buiten ons land om.

Voor de directe verbranding der stikstof volgens de magnetische schijfvlamboogontlading van Birkeland-Eyde of volgens de spiraleerende vlamboog van de Badische A. & S. F. zijn reuzeninstallaties in werking, maar ook voor de indirecte volgens Frank en Caro, waarbij stikstofgas gebonden wordt door gesmolten calcium-carbid. Zoowel de smelting als de vervaardiging van het carbid vragen groote quanta electriciteit.

Alleen de fixatie volgens Haber, nl. verbinding van stikstof met waterstof tot ammonia, gaat buiten de electrotechniek om, althans totnogtoe.

Naschrift.

Dit artikel was reeds geschreven, toen ons ter oore kwam, dat inderdaad reeds de toepassing van stikstof bij transformatoren geschied is en wel bij een stel Westinghouse transformatoren met een gezamenlijk vermogen van 25.000 K.V.A., in Illinois opgesteld. Boven de olie in den transformator bevindt zich een stikstofkussen, dat lucht en waterdamp verre houdt en brand onmogelijk maakt.

Digitized by Google

Sterkstroom-Literatuur.

Overzicht van Belangrijke Artikelen over Electriciteit in de Nederlandsche en Buitenlandsche Vakpers.

Qualitatieve analyse van transmissie lijnen.

H. GOODWIN heeft dezen titel gegeven aan een studie van transmissielijnen, die geen betrekking heeft op quantitatieve grootheden, doch op qualitatieve. Hij bespreekt eerst de quaestie der belasting. Voor iedere wisselstroomlijn is een critische belasting, welke bij cos $\varphi = 1$ praktisch overeenkomt met gelijkstroombelasting.

PERCY H. THOMAS gaf in 1909 een opvatting voor de critische belasting welke leidt tot de formule

$$K.V.A. = \frac{1000\ (K.V.)^2}{\sqrt{\frac{L}{C}}}$$

waaruit voor normale lijnen volgt $K.V.A. = \frac{(K.V.)^2}{0.4} = 2.5\ (K.V.)^2$.

Voor stervoltage is dit het vermogen per fase.

Voor	200.000	Volt	komen	we	dan	op	100.000 K.V.A.
„	100.000	„	„	„	„	„	25.000 „
„	60.000	„	„	„	„	„	9.000 „
„	10.000	„	„	„	„	„	250 „

Naast het Ohmsche verlies in de lijn staat het ladings verlies, dat een spanningsverhooging geeft met den energie stroom mee, terwijl het zelfinductie verlies een spanningsverlaging geeft. Waren deze twee factoren even groot en tegengesteld in fase, dan zou de belastingsfactor = 1 zijn.

In werkelijkheid is dit geval niet realisabel, de capaciteit van de lijn is onafhankelijk van de belasting en alleen afhankelijk van de voltage, terwijl de zelfinductie direct afhangt van het kwadraat der stroomsterkte.

Hier zijn speciaal bedoeld de capaciteit en de zelfindustrie van de lijn als zoodanig, dus niet van de belasting.

De capaciteits-energie is evenredig met CE^2, de vertragende zelfinductie-energie L met $L\ I^2$, zoodat de lijn in evenwicht is als $\frac{E}{I} = \sqrt{\frac{L}{C}}$, wat praktisch nooit blijvend het geval kan zijn.

Hoewel het mogelijk is door parallel-schakeling van condensers of van smoorspoelen invloed uit te oefenen op de capaciteit of zelfinductie, is die methode niet in eere gekomen.

Voor de meest economische arbeidstransmissie over een lange lijn is het noodig, dat de voor- en naijlings-condities der lijn zelf in evenwicht zijn.

De arbeidsfactor aan het belastingseinde kan 1 gemaakt worden door synchroon-motoren, aldaar opgesteld.

Voor goede regeling der hoofdlijn moeten kleinere belastingen uitgaan van het ontvangstation. In de praktijk der hoogspanningslijnen is gebleken dat voor de $\sqrt{\frac{L}{C}}$, 400 een gemiddelde waarde is.

GOODWIN geeft een typisch voorbeeld voor een ultra lange lijn, nl. bijna 5000 K.M. (de breedte van Amerika van oceaan tot oceaan). Dit zou bij de gebruikelijke 60 perioden juist de golflengte zijn; de arbeidsfactor der lijn zou juist 1 zijn en met 256.300 Volt aan de opwekzijde komt er 200.000 Volt aan de ontvangstzijde beschikbaar, de geleiders zouden 5000 mm.² moeten zijn, de diameter ± 28 mm., de Ohmsche weerstand per K.M. ± 0.089.

(Onder aanname van: geen corona-verlies).

Journal A.I.E.E. 1923, p. 48, (19 kol., 7 fig.)

Permeabiliteit.

TH. SPOONER geeft een beschouwing over aanwas-permeabiliteit, die tegenwoordig door de radio-techniek van belang is geworden.

Naast de gewone permeabiliteit $\mu = \frac{B}{H}$ staat de differentiaal permeabiliteit $\mu_d = \frac{d\ B}{d\ H}$, alzoo de verandering der magnetisatie met verandering der magnetiseering. Hiernaast staat de omkeerbare permeabiliteit van GANS en ten derde wat SPOONER noemt: incremental permeability $\left(\frac{\mu}{\triangle}\right) = \frac{\triangle\ B}{\triangle\ H}$.

SPOONER geeft voorbeelden, waarbij de kennis van deze waarde, die gansch anders zijn kan dan de gewone mu, van belang is, o.a. bij de talrijke gevallen van superpositie van wisselstroom van gewone of hooge frequentie op gelijkstroom magnetisatie of van hooge frequentie op lage frequentie.

De resultaten van metingen voor diverse ferromagnetische materialen zijn in tabellen samengevoegd. *Journal A.I.E.E. 1923, p. 42, (12 kolom, 5 fig.)*

Asch-transport in centralen.

J. HUNTER en A. COTTON hielden een voordracht over dit onderwerp voor de *American Society of Mechanical Engineers.*

Waar in groote centralen de hoeveelheid asch van een ketel al spoedig een ton per uur wordt, is het vraagstuk van economisch aschtransport en -depôt van belang geworden.

Zij onderscheiden vier systemen, nl. 1e. trechter asch-kolken met directe storting in spoorwagons (alleen uitvoerbaar bij zeer hoog gelegen ketels); 2e. mechanisch transport door Jacobsladders en dergelijke; 3e. pneumatisch transport en 4e. watertransport. De eerste vorm komt het meeste voor (in Amerika, waar de ketels op een zooveelste étage opgesteld zijn!); voor voldoende bergingscapaciteit is vrijveel ruimte noodig. Men moet rekenen op 24 uur bergingsmogelijkheid en vooral op voldoend stijle zijkanten voor den trechter en voldoende doorlaat openingen (75 × 90 cM.). Als materiaal voor de trechters wordt beton op gietijzer genomen. (Hier zou het moderne Staalbeton zeer op zijn plaats zijn. Over dit materiaal zullen we binnenkort een en ander vertellen. — Ref.)

Een centrale, welke 370.000 ton kolen per jaar verstookt, maakt 48.000 ton asch, is dus ongeveer 5 ton per uur, en stort deze direct in spoorwagons. Een belangrijk punt is hierbij de noodige blussching. Deze vraagt groote quanta water; volgens het bericht 3.4 M.³ per ton asch.

Mechanisch transport met emmers of op andere wijze, moet natuurlijk gepaard gaan met depôt in een of ander vervoermiddel. De natte asch veroorzaakt enorm veel slijtage aan materiaal.

Het ten derde genoemde systeem, pneumatisch transport, kan geschieden hetzij onder drukvermindering, alzoo afzuiging, hetzij onder drukvermeerdering, dus wegblazing. Met een 15 cm. leiding kan 3.6 ton per uur vervoerd worden.

Zoowel vacuum als overdruk worden gemaakt met stoom-injecteurs.

De Lakeside centrale van de Milwaukee Electric Railway and Light Co. heeft een pneumatisch asch-transport door een 20 cm. pijpleiding over een lengte van 60 M. en 20 M. opvoerhoogte.

Bij de Hell-Gate centrale geschiedt het asch-transport met stroomend water (30 ton in 24 uur). De massa wordt benut voor wegopvulling.

Electrical World 1922, p. 147, (8 kol., 8 fig.)

Een nieuwe formule voor de boogontlading.

W. B. NOTTINGHAM zegt, dat nòch de formule van MRS. AYRTON, nòch die van STEINMETZ juist zijn; het verband tusschen stroom I, booglengte L en spanning E is in de formule van AYRTON ten onrechte voorgesteld als zou E een lineaire functie van L zijn en I is nòch in de eerste macht (AYRTON), nòch in de tweede macht (STEINMETZ) in te brengen.

NOTTINGHAM zegt, dat de exponent van den stroom direct evenredig is met de temperatuur van het kookpunt van het anode-materiaal. Deze exponent n — voor koolstof als 1 aangenomen — wordt bijv. 0.67 voor koper en varieert met elk materiaal en hangt af van de polariteit en van de al of niet gelijkheid der electroden.

Het artikel met de nieuwe formule, gesteund door tal van tabellen voor diverse electroden, stroomsterkten (1—10 A) poolafstanden (1—10 mm.) geeft een nieuwen kijk op de zoo interessante quaesties betreffende de boog-ontlading, die, hoewel zeer algemeen, toch nog niet volkomen begrepen is. *Journal A. I. of E. E. 1923, p. 12, (16 kolom, 7 fig.)*

Aluminium geleiders.

Een koperloos onderstation voor een smeltwerk is wel een uitzondering nog. Het A. G. Erftwerk-onderstation krijgt stroom over vier fasen lijnen van staal-aluminium, ieder 105 mm.² (80 mm.² Al) onder 110.000 Volt spanning.

De individueele lengte der kabels bedroeg 2000 meter; de koppelingen zijn moffen met aluminium inleg. De lijn is 4½ jaar in gebruik.

De drie transformatoren, ieder van 30.000 K.V.A., 110.000/5000 Volt, hebben aluminium bewikkeling en hebben zonder eenige storing ononderbroken gewerkt.

De 15 stuks omvormers van 4000 K.V.A. ieder hebben ook aluminium bewikkelingen, ook de onder en bovengrondsche kabels en andere geleiders zijn van aluminium. De kabels naar de smeltovens zijn voor 12.000 Ampere en worden belast met een stroomdichtheid van 0.7 Amp. per mm.². Tot nog toe heeft de algemeene toepassing van aluminium als geleidingsmateriaal hier geen moeilijkheden gegeven.

Electrical World 1923, p. 113 uit E. T. Z. 1922.

Digitized by Google

Hoogspannings Schakelapparaten.

Dr. Ing. A. ROTH geeft zeer interessante beschouwingen betreffende hoogspannings-schakelingen en apparaten.

Allereerst wordt opgemerkt, de algemeene neiging naar vereenvoudiging van den geheelen aanleg, bijv. directe koppeling van generator en transformator, opstelling in de vrije buitenlucht, waardoor zelfs 5000 K.V.A. transformatoren nog zonder kunstmatige afkoeling kunnen werken.

Als voordeel, naast de economie, staat de zuinige opstelling en meerdere alzijdige toegankelijkheid. Ten nadeele komt het bezwaar van de weergesteldheid bij eventueele reparaties; deze zijn echter bij zeer hooge spanningsaanleg zeer zeldzaam, zegt ROTH.

Na eenige algemeene besprekingen worden verder behandeld: schakeltoestellen, doorvoer-isolatoren, draag-isolatoren, uitschakelaars, stroomkeerders, spanningskeerders [1]), overspannings-beveiliging, overstroom-beveiliging, aarding en isolatie-weerstand.

Vele overspannings-strooiingen zijn niet veroorzaakt door overspanning doch door vocht, constructie- of materiaalfouten.

Treffend is de uitspraak, dat lijnen met meer dan 80 K.V.-spanning niet veel meer te lijden hebben van atmospherische invloeden of andere oorzaken voor overspanning.

ROTH veroordeelt het gebruik van hoorn-bliksem-afleiders voor de hoofdlijn en legt den nadruk op zekering tegen statistische ladingen en zorgvuldige aarding. *Elektrotechnik und Maschinenbau 1923, p. 72. (20 kolom, 18 fig.)*

[1]) Een keerder is een omschakelaar.

Electrisch Hijschen.

H. MEMIS geeft een overzicht en beschouwing over het gebruik van electromotoren in hijschwerktuigen voor diverse doeleinden, met uitzondering van de electromagnetische en behandelt de lastbewegingen in de drie richtingen, waarbij een aparte plaats gegeven wordt aan de draaiende beweging in een cirkel.

Revue générale de l'Electr. 1923, p. 175 (14 kolom, 11 fig.)

Electriciteits-Kroniek.

Personalia. — Officiëele en Plaatselijke Berichten.

Amsterdam.

Door de G.E.W. te Amsterdam zijn proeven genomen met het lossen van schepen door middel van electrisch aangedreven lieren. De ondervinding leert, dat op deze wijze met aanmerkelijk minder personeel en sneller dan op de tot dusver gebruikelijke manier kan gewerkt worden.

Avereest.

Het lichttarief zal worden gebracht van 60 cts. op 50 cts. per K.W.U., terwijl de garantie voor stroomafname voor de kleine verbruikers van *f* 27 op *f* 20 zal worden teruggebracht en die voor bezitters van meerdere lichtpunten van *f* 36 op *f* 30.

Voorts zal deze garantie voor hen die voor een lager bedrag dan *f* 1000 in de H.O. zijn aangeslagen, bepaald worden op *f* 14 en de meterhuur op *f* 6.

Beerta.

De Raad besloot een electrisch net aan te leggen voor den Kroonen Stadspolder en voor beide Reiderwijkerpolders in samenwerking met de gemeente Finsterwolde.

Volgens advies van de Mij. voor L.S. netten zou dat net zich kunnen bedruipen bij algemeene aansluiting naar het volgende tarief: voor dorschen 13 cts., voor kracht 15 cts. en voor licht 50 cts. per K.W.U. De landbouwers moeten daartegenover garandeeren, gedurende de eerste 6 achtereenvolgende jaren hun geheelen oogst electrisch te zullen dorschen.

Doesburg.

Reeds sedert jaren wacht Doesburg op aansluiting op het provinciale net. Hoewel de kabel reeds gedeeltelijk gelegd is kunnen de aangeslotenen geen stroom krijgen.

Door de gemeente wordt recht geheven van het leggen van kabels in den grond. Dit recht wenscht de maatschappij niet te betalen. Over dit verschil is beslissing gevraagd bij den minister en hoewel de gemeente toezegging heeft gedaan van betaling af te zien, zoolang de ministerieele beslissing niet is gevallen, komen de aansluitingen niet tot stand, zeer ten nadeele der industrie. Gegadigden, die hier een nieuwe industrie wenschten te vestigen, kwamen hierop terug omdat geen electriciteit te verkrijgen was. (Tel.)

Gilze-Rijen.

In verband met het advies van de P.N.E.M. werd het tarief voor licht en kracht in de sperуren bepaald op 55 cts. per K.W.U. en buiten den spertijd op 25 cts.

's-Gravenhage.

De Raad besloot over te gaan tot de electrificatie van het pompstation der duinwaterleiding. De thans aanwezige balansmachines zijn niet voldoende meer en waarborgen geen voldoende bedrijfszekerheid; electrificatie zal financieele voordeelen geven.

Haarlem.

Aan het jaarverslag 1922 der Middelbare Technische School voor Bouwkunde, Waterbouwkunde, Werktuigbouwkunde, Electrotechniek en Scheepsbouwkunde ontleenen we, dat de school thans 20 leeraren telt, waaronder drie electrotechnische ingenieurs, waaruit wel mag worden afgeleid, dat dit vak aldaar een belangrijke plaats bekleedt. De theoretische leergangen gaan gepaard met practische oefeningen en met bezoeken aan inrichtingen.

Met genoegen kan vermeld worden, dat tal van geschenken werden ontvangen van particulieren, technische bureaux, fabrieken enz.

We wenschen de Haarlemsche Middelbare Technische School voorspoed en welvaart toe.

Maastricht.

Bij het onderzoek der begrooting is in een afdeeling aangedrongen op vermindering van den prijs voor electrischenstroom, vooral voor industrieele doeleinden. B. en W. antwoorden hierop, door een overzicht te geven van de prijzen in andere steden, teneinde daardoor aan te toonen, dat Maastricht nog niet zoo'n slecht figuur maakt. Zij wijzen er op, dat elke gemiddelde prijsverlaging van één cent per K.W.U. een winstderving van *f* 14.000 tengevolge heeft. Om dit te nivelleeren zou het stroomverbruik met 180.000 K.W.U. moeten vermeerderen, wat zij uitgesloten achten. Elk geval van prijsverlaging voor industrieele doeleinden moet volgens B. en W. op zichzelf beschouwd worden, aangezien het niet mogelijk is, hierbij volgens vaste tarieven te werk te gaan.

Maasland.

De Raad besloot aan de gemeente Delft te verklaren, dat Maasland genegen is toe te stemmen in een verhooging van den prijs van door Delft te leveren electrischen stroom tot 30 cent per K.W.U. voor licht, zonder kolenclausule, en 20 cent voor kracht, mits Delft vóór 1 Maart verklaarde, daarmede accoord te gaan.

Opperdoes.

In de laatstgehouden Raadsvergadering was o.a. ingekomen een schrijven van het Prov. Electrisch Bedrijf, houdende mededeeling, dat het stroomleverings-contract met de gemeente tegen Febr. 1924 zal worden opgezegd.

Oudorp.

De stroomprijs zal begin Maart 5 cts. per K.W.U. worden verlaagd en op 30 cts. gebracht worden.

Steenderen.

De P.E.G.E.M. heeft het transformatorhuisje aan het Bronkhorsterveer thans aangekocht, zoodat ook Bronkhorst electrisch licht krijgt. Met het leggen van het ondergrondsche net heeft men reeds flinke vorderingen gemaakt, terwijl ook met de huisleidingen spoed wordt betracht. Vanaf het Veer zal een bovengrondsche geleiding den benoodigden stroom aanvoeren. In het dorp zelf wordt de leiding ondergrondsch.

Voorburg.

De Raad heeft een crediet van *f* 525.000 gevoteerd voor uitbreiding van het electriciteitsbedrijf en van *f* 10.000 voor uitbreiding van het gasbedrijf.

Digitized by Google

1e Jaargang No. 5 28 Maart 1923

STERKSTROOM

14-daagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

Redactie: J. G. Bellaar Spruyt, Dr. W. Lulofs en A. Vosmaer

Medewerkers:

L. Beekman, Ir. H. W. L. Bruckman, Ir. A. H. W. Hacke, Ir. J. S. van Heloma, Ir. M. C. Hoenkamp, Ir. P. H. A. van Lis, Ir. A. D. Mesritz, Ir. W. Slagter, F. A. Smit Kleine, J. J. L. Smits, Ir. J. C. van Staveren, Ir. F. Stokhuyzen, J. A. J. Sybrandi, Ir. J. S. Vader, Edw. Vosmaer, Ir. G. J. Warmelink

Directeur: J. Moorman

Bureau van Redactie en Administratie: Amalia van Solmsstraat 2-4, Den Haag. Telefoon Bezuidenhout 1620. Postrekening Nr. 44715

ABONNEMENT: Binnenland f 4.— per kwartaal. Buitenland f 25.— per jaar. Losse Nummers f 0.80. ADVERTENTIËN 50 cent per regel. Bij contract verlaagd tarief

Onze Huisinstallaties.

De voorschriften, waarnaar de huisinstallaties in ons land algemeen worden uitgevoerd, zijn gemaakt in een tijd, toen electriciteit slechts gebruikt werd voor verlichting en voor drijfkracht. Het gebruik voor huishoudelijke doeleinden neemt echter gaandeweg toe, en een aantal electriciteitsbedrijven voelt het als een belemmering tegen de vergrooting van hun debiet, dat de huisinstallaties een gemakkelijk gebruik van electrische toestellen voor huishoudelijke doeleinden niet toelaten, of ten minste niet zonder dat er met de voorschriften de hand wordt gelicht.

Bij de laatste herziening der veiligheidsvoorschriften [1]) is er met de boven omschreven behoefte reeds eenigszins rekening gehouden door te bepalen, dat lampengroepen beveiligd mogen worden met een smeltstuk van 10 Ampère, mits de ornamentleidingen geen kleinere doorsnede hebben den 1 mM². Eenerzijds lijkt het niet waarschijnlijk, dat er in de praktijk bij de keuze van de smeltstukken veel rekening gehouden zal worden met de afmetingen van de draden van ornamenten en verplaatsbare lampen, terwijl anderzijds de toen gemaakte wijziging niet voldoende voorziet in de behoefte, die thans wordt gevoeld.

Natuurlijk zal het altijd noodig blijven om voor grootere verwarmingstoestellen, als grootere kachels, comforen e.d.m., die op een vaste plaats gebruikt worden, afzonderlijke leidingen van voldoende zwaarte aan te leggen, en te dien opzichte geven de bestaande voorschriften ook geen moeilijkheden, maar het grootste gerief wordt in de huishouding wel gegeven door de tallooze kleine toestellen, die over het algemeen geen grooter verbruik hebben dan 300 à 400 Watt, die gemakkelijk verplaatsbaar zijn, en die overal in de woning op een lamp of een stopcontact kunnen worden aangesloten. Een verbruik van circa 300 Watt, zooals strijkijzers, melkkokers, waterketeltjes, stofzuigers, e.d. over het algemeen hebben, beteekent bij 220 Volt een stroomsterkte van circa 1,5 Ampère en bij 110 Volt een van 3 Ampère, zoodat beveiliging met stoppen van 10 Ampère geen bezwaar geeft om zelfs bij een spanning van 110 Volt één of meer van die toestellen op één groep, gelijktijdig in gebruik te hebben. Tot de kleine, verplaatsbare verwarmingstoestellen, die in de iedere huishouding zonder meer op de lichtleiding worden aangesloten, behooren echter ook de kleinere straalkachels met een capaciteit van 0,75, 1 en zelfs 1,5 K.W., die dus bij 110 Volt een stroom van ten hoogste 15 Ampère en bij 220 Volt een van ten hoogste 7 Ampère nemen. Het gebruik van dergelijke kachels, tezamen met andere kleine verbruikstoestellen, die boven werden genoemd, of zelfs maar met het op dezelfde groep geschakelde licht, zal telkens aanleiding geven tot overbelasting van de betreffende groep en dus tot het doorsmelten van zekeringen, welk euvel in vele gevallen wel verholpen zal worden door verzwaring van de betreffende smeltveiligheden.

Natuurlijk *mag* dat niet volgens de Voorschriften van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, die door vrijwel alle electriciteitsbedrijven worden toegepast, maar het gebeurt toch zeer dikwijls, en een geregelde contrôle is bij het algemeene gebruik, dat tegenwoordig van electriciteit gemaakt wordt, praktisch onmogelijk, terwijl een dergelijke contrôle door de aangeslotenen, niet alleen niet op prijs wordt gesteld, maar gevoeld als een ongewenscht toezicht. Zoo was het tenminste vroeger, toen dat toezicht nog kon worden uitgeoefend, en zoo zal het nog wel zijn. Maar hoe de aangeslotenen er ook over mogen denken, tegenwoordig zou zoo'n contrôle te kostbaar worden, want het gebruik van electriciteit is in alle lagen der bevolking doorgedrongen, en daarmede is de gemiddelde opbrengst per aansluiting zoodanig gedaald, dat de bedrijven zich, wat het onderhoud der huisleidingen betreft, niet meer zooals vroeger met ieder der verbruikers afzonderlijk kunnen bemoeien. En bovendien, zoo'n contrôle zou wel een zekere mate van gevaar en eenig ongerief voor de verbruikers kunnen voorkomen, maar zij kan niet maken, dat de installaties bruikbaar worden voor de verdeeling van electriciteit, zooals die in de woningen meer en meer noodig blijkt.

Willen wij het gebruik van electriciteit voor huishoudelijke doeleinden bevorderen, — en dat moeten wij wel als wij geen ongenoegen met onze afnemers willen krijgen — dan is het noodig, dat de installaties zoo worden gemaakt, dat zij voor dat gebruik geen belemmering vormen. Zij zullen daardoor wat duurder worden, maar ik meen, dat de prijsverhooging niet heel groot zal zijn, en dat zij verre opweegt tegen het voordeel en het gemak, dat er door wordt verkregen.

Wil men in die richting wat bereiken, dan meen ik, dat *alle* installaties in het vervolg eenigszins anders moeten worden

[1]) Veiligheidsvoorschriften voor electrische sterkstroominstallaties, vastgesteld in de Vergadering der Afdeeling voor Electrotechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs van 23 April 1914.

Digitized by Google

gemaakt, en dat men zich niet storen moet aan hen, die meenen dat *hun* installatie slechts voor verlichting zal worden gebruikt. De algemeene ervaring is toch wel, dat verwarmingstoestellen — en trouwens ook andere toestellen voor huishoudelijk gebruik — algemeen ingang vinden, en dat zij in een aantal gezinnen te vinden zijn, die vroeger verklaarden aan zoo'n „gekheid" als electrische verwarming niet te denken. Wanneer wij onze tarieven inrichten voor algemeen electriciteitsgebruik, dan moeten wij dat ook met de huisinstallaties doen.

En hoe kunnen wij dat doen?

Het is hier hetzelfde geval als bij vele dergelijke vragen. Hoe meer men aan de inrichting ten koste wil leggen, des te gemakkelijker en veiliger zal zij in het gebruik zijn, en de vraag komt dus eigenlijk hier op neer, hoe men de installaties geschikt kan maken voor de tegenwoordige wijze van gebruik van electriciteit, zonder dat de kosten zoodanig stijgen, dat daarvan een vermindering van de aansluitbeweging verwacht kan worden.

Zooals uit het bovenstaande reeds is gebleken, bestaat er geen behoefte aan een wijziging in het verdeelsysteem voor groote installaties. De tot nu toe gevolgde wijze van installeeren geeft slechts bezwaar voor aftakkingen, waarin geen beveiliging meer voorkomt, voor de leidingen dus, die zich van het laatste verdeelbordje af over de woning verspreiden.

Nu lijkt het mij ongewenscht om de buizen, die voor dergelijke aftakkingen gebruikt worden, en die, in overeenstemming met de draaddoorsnede van 1,5 mM.², in den regel 5/8" zijn, zwaarder te nemen. De hulpstukken voor buizen van die maat zijn in zoo'n groote verscheidenheid te krijgen, dat het werk daarmede het best kan worden uitgevoerd. Door een 5/8" buis kunnen zonder bezwaar twee draden van 2,5 mM.² getrokken worden. Een leiding van 2,5 mM.² mag volgens de thans geldende voorschriften belast worden met 20 Ampère, maar moet worden beveiligd met een smeltstuk voor een nominale stroomsterkte van 15 Ampère. Deze laatste stroomsterkte is bij een spannnig van 110 of 125 Volt nog wel niet zoo groot, als men dat met het oog op het gemak bij het gebruik der huisleidingen zou wenschen, maar in verband met de bedrading van verlichtingsornamenten kan zij moeilijk worden overschreden. Houdt men zich aan die draaddoorsnede, dus aan een kleinste beveiling van 15 Ampère, dan zou de doorsnede van de leidingen aan ornamenten en der snoeren voor verplaatsbare lampen en toestellen evenredig verzwaard moeten worden, en dus van 1 mM.², zooals thans bij beveiliging met 10 Ampère is voorgeschreven, gebracht moeten worden op 1,5 mM.², waarvoor de toe te laten stroom in de tegenwoordige voorschriften met 15 Ampère is aangegeven.

Het maakt oppervlakkig een eenigszins zonderlingen indruk dat, waar achter een smeltstuk van 10 Ampère een draaddoorsnede van 1,5 mM.² is voorgeschreven, voor ornamentleidingen e.d.m. een kleinere doorsnede mag worden gebruikt. Zonder twijfel is de oorsprong van het toelaten van zoo'n afwijking daarin gelegen, dat de fabrikant van ornamenten vrijer is in zijn fabrikaat, wanneer hij niet aan een zware maat voor de draden gebonden is. De overweging, dat die afwijking kon worden toegestaan, is echter wel deze geweest, dat de normale belasting van ornamentdraden e.d.m. kleiner is dan die van de leidingen, die stroom aan een aantal ornamenten toevoeren, en dat men dus minder bevreesd behoeft te zijn voor overbelasting. Nu meen ik, dat dezelfde overweging kan gelden voor de aftakkingen van de groepleiding naar de ornamenten, en dat, achter smeltstukken van 15 Ampère, ook voor die leidingen met een doorsnede van 1,5 mM.² kan worden volstaan. Ook zij voeren geen grootere stroomsterkte dan de ornamentdraden, en het beperken van de doorsnede zou het voordeel hebben, dat in de gebruikelijke 5/8" buis drie draden kunnen worden getrokken, zooals dat voor serie- en hôtelschakelaars noodig is. Ik geloof niet, dat er uit een oogpunt van veiligheid bezwaar tegen kan bestaan om voor de even genoemde schakelleidingen een doorsnede van 1,5 mM.² toe te staan, terwijl het bezwaar tegen het voorschrijven van een doorsnede van 1,5 mM.² voor ornamentleidingen en snoeren niet zoo groot is, dat men het niet te boven zou kunnen komen. Voor schuiflampen zijn snoeren van 1,5 mM.² wat stug, maar zij kunnen reeds thans — zij het ook dat zij wat kostbaar zijn — zoo gemaakt worden, dat zij bij de nu gebruikelijke maten der rollen kunnen worden gebruikt. Blijkt er echter een algemeene behoefte aan soepelere snoeren van die maat te bestaan, dan is het te verwachten, dat de draadfabrieken er in zullen slagen om zulke snoeren ook tegen lagere prijzen te maken.

In de bestaande voorschriften is het gebruik van zeer dunnen kronen draad (0,5 mM.²) toegestaan (achter een smeltstuk van 6 Ampère), maar die toegevendheid is wel afkomstig uit den tijd, toen men er nog behoefte aan voelde om de verandering van gasornamenten in electrische gemakkelijk te maken. Die behoefte bestaat thans niet meer en electrische ornamenten kunnen zeer goed, en zonder dat het uiterlijk daaronder lijdt, zóó gemaakt worden, dat zij te monteeren zijn met draden van de vereischte afmeting.

Wanneer voor de ornamenten en voor de draden, die hen aan de huisleiding verbinden, een kleinste doorsnede van 1,5 mM.² wordt aangenomen, kan men die volgens de nu geldende voorschriften tot 14 Ampère belasten, zonder dat beschadiging te vreezen is, maar het smeltstuk, dat voor die doorsnede is voorgeschreven, is er een van normale stroomsterkte van 10 Ampère. Zooals boven gezegd, zou ik die draden willen zetten achter smeltstukken van 15 Ampère, maar ik geloof niet, dat er veel kans is, dat zij hooger dan 10 Ampère belast zullen worden, ook niet bij de lagere spanningen van 110, 120 en 125 Volt, en ik meen dat die kans zeker geringer is, dan die, welke nu voortdurend geloopen wordt, dat kronendraden van 0,5 mM.² met 10 Ampère worden beveiligd, of dat de smeltstukken voor de groepenbeveiligingen veel grooter worden genomen dan de voorgeschreven 10 Ampère.

Om dat te beoordeelen, nl. of in het algemeen in ornamentdraden een grootere stroomsterkte dan 10 Ampère verwacht kan worden, en trouwens ook voor het beoordeelen van de verdere onderdeelen van de installaties, moet m.i. worden uitgegaan van de wijze, waarop de electrische toestellen in onze Hollandsche huishoudingen worden gebruikt, en dan ziet men, dat de lamp een van de meest geliefkoosde plaatsen is voor het aansluiten van strijkijzers, melkkokers, waterketels, stofzuigers, e.d.m. Men bedient zich daarbij van stopcontacten, die in de fittingen geschroefd worden, en die dikwijls gelegenheid tot het aansluiten van twee toestellen geven.

De hoogste belasting, die men in het algemeen kan verwachten, zal dus 600 à 700 Watt bedragen, overeenkomende met een stroomsterkte van rond 6 Ampère bij de laagste spanning welke voorkomt, nl. 110 Volt.

Voor de schakelaars, waarvan de stroomsterkte, ook volgens de tegenwoordige voorschriften, onafhankelijk is van de smeltstroomsterkte van het smeltstuk, dat de betreffende leiding beveiligt, mits zij slechts in overeenstemming is met de belasting van de leiding, die zij af moeten schakelen, zou dus ook bij de gewijzigde uitvoering der installaties het gebruikelijke type van 6 Ampère kunnen worden behouden.

De stopcontacten aan de wanden zullen echter aan hoogere eischen moeten voldoen, omdat zij berekend zullen moeten zijn voor het aansluiten van grootere verwarmingstoestellen, en z.g. „contact-centralen". Zij dienen dus geschikt te zijn voor de volle capaciteit der leiding, nl. voor 15 Ampère.

De stoppen voor de kleinere verwarmingstoestellen, bijv. tot 500 Watt, zouden kunnen blijven van de maten, die zij nu hebben, al zal verbetering in de constructie bij een aantal fabrikaten aanbeveling verdienen. Daarmede zou het mogelijk gemaakt worden om ze op de verlichtingsornamenten aan te sluiten, terwijl in verband met het volgende kan worden ver-

Digitized by Google

hinderd, dat op die ornamenten toestellen met grootere capaciteit worden aangesloten. Toestellen met een vermogen tusschen 500 Watt en een vermogen overeenkomende met 15 Ampère, dus rond 3 K.W. bij 220 Volt en rond 1,5 K.W. bij 110 Volt, zouden voorzien moeten worden van stoppen, die in de contacten van 15 Ampère passen, terwijl nog grootere toestellen, zooals dat ook thans is voorgeschreven, nog grootere stoppen zouden moeten hebben, en dus op de lichtleiding niet aangesloten zouden kunnen worden. Dat is, zooals boven reeds werd opgemerkt, ook niet noodzakelijk. De toestellen, waaraan de meeste behoefte bestaat, hebben een kleinere stroomsterkte dan 15 Ampère en al zou men, vooral met het oog op de netten met lagere spanning de stroomsterkte, waarmede de groepen beveiligd moeten worden, gaarne wat hooger kiezen, het lijkt mij, dat de daaraan verbonden bezwaren niet tegen de voordeelen opwegen.

Bij een installatie, uitgevoerd met materiaal van de bovenaangegeven afmetingen, bestaat dan alleen nog het bezwaar, dat de stoppen der kleinere toestellen, dus die onder 500 Watt, niet in de wandcontacten zouden passen. Dat bezwaar zou ondervangen kunnen worden door speciale verloopcontacten met stoppen, passend in de wandcontacten van 15 Ampère en contacten, waarin de stoppen van 6 Ampère, die aan de kleinere verbruikstoestellen zitten, passen.

Er ligt in het voorstel, dat ik uiteen heb gezet een ander principe dan in de overeenkomstige bepalingen der veiligheidsvoorschriften en dat spreekt wel het duidelijkst uit de aftrapping der stopcontacten en de verloopcontacten, die ik noodig acht. Naar mijn opvatting kan de beveiliging alleen dienen om de leiding zelf tegen overbelasting te beschermen, en daarmede de woning tegen brandgevaar. Toestellen kan men niet beveiligen en in overeenstemming daarmede behooren m.i. de afmetingen van fittings, stopcontacten, schakelaars, e.d.m. ook niet bepaald te worden naar den smeltstroom der beveiliging, maar naar het stroomverbruik van de toestellen, die er mede bedient worden. Daardoor komt men tot het resultaat, dat men het onder bepaalde omstandigheden wel mogelijk moet maken om kleinere stoppen op grootere contacten te gebruiken, maar verhinderen moet grootere stoppen op kleinere contacten aan te sluiten.

Het laatste woord over wijziging der veiligheidsvoorschriften zal nog wel niet gesproken zijn. Waar het mij echter bekend is, dat in verschillende bedrijven de behoefte wordt gevoeld aan een grootere capaciteit der huisleidingen, meende ik goed te doen met een weg aan te geven, waarop men daartoe kan komen, en ik geloof, dat men de daaraan verbonden moeilijkheden niet te zwaar moet laten wegen. Ons vak is nog jong, en eerst in den laatsten tijd heeft de algemeene electriciteitsvoorziening een groote vlucht genomen. Daardoor zijn ook de meeste vakgenooten nog niet op een leeftijd, dat zij zich de veranderingen, die het installatie-wezen in de laatste vijf-en-twintig jaar heeft ondergaan, goed kunnen herinneren. De ouderen hebben den overgang gezien van groeflatten en gespannen draden naar papieren Bergmann-buizen, toen naar messingen- en pantserbuizen, en toen naar de geëmailleerde buizen, die wij nu sinds vijftien à twintig jaar algemeen gebruiken, en de meeste van de ouderen zullen zich hun verbazing nog wel herinneren, dat die onbekleede buizen, die in den aanvang zooveel ellende gaven, zoo onbestreden het veld konden winnen.

Wanneer wij op een andere wijze gaan installeeren, zullen wij natuurlijk niet plotseling alle installaties overeenkomstig onze wenschen hebben ingericht, maar hoe langer wij er mede wachten, des te moeilijker zal het voor ons zijn om de wenschen van onze afnemers met betrekking tot huishoudelijk gebruik van electriciteit te bevredigen.

Brandstoffen als Handelsartikel.

Door J. VAN ESSEN.

II.

DAAR sedert het verschijnen van het vorige nummer van „Sterkstroom" reeds gebleken is, dat voor dit onderwerp in breeden kring belangstelling bestaat, maak ik gaarne van de aangeboden plaatsruimte gebruik om op enkele punten wat dieper in te gaan en waar noodig ook het onderwerp iets breeder te bespreken.

Waar bij de waardebepaling van kolen de stukgrootte zulk een voornamen rol speelt, zal in de eerste plaats dieper daarop ingegaan worden, terwijl dit onderwerp ook breeder besproken zal worden door het in het vorige artikel ingenomen standpunt, kolen boven 50 m.M. stukgrootte niet te bespreken, te verlaten.

De hieronder volgende overzichten geven zonder op volledigheid aanspraak te maken een beeld van de in verschillende landen gebruikelijke klassificatie.

Hollandsch Limburg en Duitschland.

Schachtkolen of Förderkohlen = Ruwe kool, zooals die uit de mijn naar boven gebracht wordt, bevat groote stukken, gruis en steen.

Stukkolen of Stückkohlen = Stukken boven 80 m.M., waaruit de steenen zooveel mogelijk met de hand verwijderd zijn.

Gruiskolen of Nussgruss = Somtijds 0 tot 80 m.M.; meest 0 tot 55 m.M.; somtijds 0 tot 35 m.M.

Nootjes no. 1 of Nuss I = Gezeefde en gewasschen kool tusschen 80 m.M. en 50 à 55 m.M.

Nootjes no. 2 of Nuss II Gewasschen en gezeefde kool tusschen 50 à 55 en 30 à 35 m.M.

Nootjes no. 3 of Nuss III = Gewasschen en gezeefde kool tusschen 35 à 30 en 20 m.M.

Nootjes no. 4 of Nuss IV = Gewasschen en gezeefde kool tusschen 20 en 8 m.M.

Nootjes no. 5 of Nuss V = Gewasschen en gezeefde kool tusschen 8 en 5 m.M. Sommige mijnen leveren dit product niet. Gedeeltelijk komen deze stukjes in dat geval in de nootjes no. 4 en gedeeltelijk in de gewasschen fijn kolen. De kwaliteit van laatstgenoemd product wordt daardoor dan ook veel verbeterd.

Gewasschen fijnkolen of Gew. Feinkohlen = Mengsel van stukjes gewasschen kool, ongeveer van 5 tot 0 m.M., meestal vermengd met stukjes ongewasschen kool van dezelfde afmetingen.

Kolenslik of Schlammkohlen = Bezinksel uit het bij het waschproces gebruikte water. Bevat zoowel kooldeeltjes als klei en steen van ± 3 tot 0 m.M.

België.

Charbons extraits = Ruwe gedolven kool.

Charbon brut = Ongewasschen (doch eventueel gezeefde) kool.

Digitized by Google

T o u t-v e n a n t = Een mengsel van grove en fijnere kolen. Hierbij wordt meestal het z.g. grofgehalte in procenten opgegeven.

C h a r b o n m e n u, ook wel m e n u s g r a i n e u x = Gruiskolen. Door toevoeging 0 tot 50, 0tot 35 m.M., enz., wordt de stukgrootte nader aangeduid.

G r o s s e h o u i l l e = Stukken grooter dan 200 m.M.

G a i l l e t t e r i e s = Stukken van 200 tot 80 m.M.

G a i l l e t i n s = Nootjes van 80 tot 50 m.M.

T ê t e s d e m o i n e a u x = Nootjes van 50 tot 30 m.M.

G r o s s e s B r a i s e t t e s = Nootjes van 20 tot 15 m.M.

P e t i t e s = Nootjes van 15 tot 8 m.M.

G r a i n s = Nootjes van 10 tot 5 m.M.

P o u s s i e r s = fijnkolen van 8 tot 0 m.M.

S c h l a m m e s = slikkolen.

A g g l o m é r é s of B r i q u e t t e s = Industriebriketten.

B o u l e t s o v o ï d e s = Eierkolen.

Groot-Brittanië.

L a r g e u n s c r e e n e d. — T h r o' a n d T h r o'. — T h r o' c o a l s. — R u n o f m i n e. — T r i p i n g (Schotland). — B u r g y (Lancashire). — De kolen, zooals deze door de schacht naar boven komen, nadat de grootste stukken met de hand daaruit verwijderd zijn. Het gehalte aan fijne kolen varieert van 30 tot 60 %.

L a r g e S c r e e n e d. — H a n d p i c k e d l a r g e. — De grootste stukken na afzeving van het gruis en nadat de groote steenen door uitzoeken verwijderd zijn. Bevat geen stukken onder 2 inch.

C o b b l e s. — Gewoonlijk van 5 inch tot 3 inch, doch in sommige districten worden onder dezen naam veel grooter stukken aan de markt gebracht.

R o u n d c o a l (Schotland). — Samenvatting voor de groep cobbles, treble nuts en double nuts.

T r e b l e n u t s. — J u m b o n u t s (Schotland). — B a k e r s n u t s. — Varieeren in afmeting van 3 inch tot 1½ inch.

D o u b l e n u t s. — G a s n u t s (voor vlamovens). — Varieeren in afmeting van 1½ inch tot 1 inch.

S i n g l e n u t s. — Varieeren van 1 inch tot ¾ inch.

P e a s. — B e a n s. — P e a r l s. — W a s h e d s m a l l s. — Varieeren van ⅝ tot ¼ inch.

C o b l e s. — F r e n c h n u t s. — P a r i s n u t s. — S t o v e n u t s. — B e a n s. — G r a i n s. — P e a n u t s. — Uitsluitend met betrekking tot den Wales-Anthraciethandel.

2¼	inch	tot	4	inch	of	2¼	tot	3½
2½	,,	,,	1¾	,,				
2½	,,	,,	1⅛	,,	,,	2¼	,,	1
1¾	,,	,,	1⅛	,,	,,	2	,,	1
1⅛	,,	,,	⅝	,,	,,	1	,,	½
¼	,,	,,	⅛					
½	,,	,,	⅛					

N u t t y s l a c k. — R o u g h s l a c k. — E n g i n e s l a c k. — R o u g h s m a l l s. — R o u g h d r o s s (Schotland). — R u b b l y c u l m (Wales). — S m a l l s (Northumberland en Durham). — Een mengsel van nuts, peas, beans en fijnkool in de meest uiteenloopende verhoudingen. De grootste afmetingen die hier bij voorkomen zijn 2 inch. Het gehalte aan fijn varieert tusschen 20 en 80 %.

C o l l i e r y s m a l l s (Wales uitsluitend voor stoomkolen).

F i n e s l a c k. — D u f f. — D a n t. — D r o s s (Schotland). — C u l m (Wales). — Bevat zelden grooter stukjes dan ⅜ inch. Het gehalte aan stofkool varieert tusschen wijde grenzen.

S m u d g e. — G u m. — Practisch alles stof meest gebruikte namen voor kolenslik van de wasscherij.

P a t e n t f u e l. — Industrie briketten.

O v o i d s. — Eierkolen.

Amerika.

In Amerika zijn de volgende benamingen gebruikelijk:

R u n o f M i n e — M i n e R u n = Schachtkool.

S c r e e n e d l u m p c o a l = Stukkolen.

4 i n c h b y 2 i n c h e g g s.

2 i n c h n u t s.

2 i n c h s l a c k.

C h e s t n u t — P e a s — B u c k w h e a t (ongeveer gelijk met nootjes no. 5) R i c e — B a r l e y — B i r d s e y e.

Van de laatste konden we tot nu toe de maten niet te weten komen. Uit de namen kan men echter de grootte ongeveer afleiden.

Men ziet hier uit, dat er verscheidenheid genoeg is! Intusschen, ondanks de ver doorgevoerde klassificatie, staat men bij het koopen van kolen toch steeds weer voor het vraagstuk: Zal deze kool, die volgens de analyse beantwoordt aan de eischen, die wij daaraan voor ons doel stellen, dit ook doen voor wat betreft de stukgrootte? In het bijzonder doet zich deze vraag voor bij het koopen van Engelsche slack, duff, smalls, enz. Gegevens vindt men daarover nergens en ook de leverancier heeft meestal geen flauw idee omtrent de verhouding tusschen nootjes en fijn in het aangeboden product. Laat men zich een monster sturen, dan is dit meestal te klein om zich een behoorlijk oordeel te vormen; bovendien is dit soms zoo slecht verpakt dat een groot deel van het fijn onderweg verloren is gegaan. Is nòch het een nòch het andere het geval, dan blijkt achteraf veelal, dat het monster geflatteerd was. Men behoeft hier niet te denken aan kwaden trouw, doch de oorzaak schuilt meestal in de onbekwaamheid van den monsternemer. Want het nemen van een goed kolenmonster is geen werk, dat men aan een kantoorjongen of aan den eersten den besten werkman kan overlaten.

Toen dan ook in het begin van 1921 de Engelsche kolen weder op de vrije markt te koop kwamen, zijn wij, deze bezwaren kennende, begonnen van iedere lading die voor het Amsterdamsche Electriciteitsbedrijf werd aangevoerd, een ruim monster te trekken en dit in het Bedrijfslaboratorium op stukgrootte laten onderzoeken.

Aanvankelijk werd gewerkt met zeven, waarvan de ronde gaten resp. een middellijn hadden van 50, 30, 20, 5 en 3 m.M. Later werd daaraan toegevoegd een zeef met 12 m.M. ronde gaten. Dit is de reden, waarom in het hieronder volgende overzicht onder „grooter dan 12 m.M. somtijds wordt vermeld: „niet bepaald". De resultaten, waarbij dit het geval is, zijn dus uit den tijd toen deze zeef nog niet werd gebruikt.

Op deze wijze verkregen wij in een paar jaar tijd uiterst waardevolle gegevens voor de beoordeeling van kolenoffertes.

Het is mij vergund geworden uit deze gegevens het een en ander te publiceeren, waarmede ook anderen waarschijnlijk hun voordeel kunnen doen.

Digitized by Google

SOORT.	Aantal monsters waaruit gemiddeld	Percentage stukjes: Grooter dan: 50 m.M.	30 m.M.	20 m.M.	12 m.M.	5 m.M.	3 m.M.	Kleiner dan 3 m.M.	Max. gevonden percent. kleiner dan 3 m.M.	Min. gevonden percent. kleiner dan 3 m.M.
Tyne prime Smalls.	1	0	1.5	14.4	31.5	25	20.8	6.8	—	—
D. C. B. Smalls. . .	6	—	—	—	niet bep.	58.9	22.8	18.3	42.9	8.2
D. C. B. „	10	0	0	7.7	28.5	26.3	21.9	15.6	21.8	8.2
Tyne Second Smalls	5	0	1.5	9.5	27.8	23.8	18.7	18.7	25.4	17.2
Yorkshire Unw. Sm.	10	0	0	0	19.2	34.2	26.2	20.4	25.5	9.7
„ „ „	1	0	0	0	6.8	27.3	22.7	43.2	—	—
Noordwales Unw. Smalls	5	0	5.2	9.1	28.1	23.1	17.1	17.4	25	8
Zuidwales Unw. Sm.	1	0	0	0	15	25	20	40	—	—
„ „ „	1	0	7.2	10.7	21.4	21.4	21.4	17.9	—	—
Schotsche pearls . „ .	8	0	0	0	niet bep.	82	12.6	5.4	10	0.8
Yorkshire Washed Smalls	8	0	0	0	Idem	83.2	13.2	3.6	7.3	2
Yorkshire Washed Smalls	9	0	0	1.5	36	43	16	3.5	5.5	1.9
Schotsche duff Washed	1	0	0	0	0	80	17.5	2.5	—	—

(Wordt vervolgd).

DE KOLENMARKT.

De kolenmarkt stond nog steeds onder den invloed van de politieke gebeurtenissen. De telkens weer opduikende geruchten, dat de moeilijkheden in het Ruhrgebied spoedig tot een oplossing zullen komen, hadden tot gevolg, dat aankoopen op de Engelsche markt voor Duitsche, Fransche en Belgische rekening sterk verminderden, zoodat de markt een stil aanzien had. Niettemin was de markt vast, in het bijzonder voor leveringen gedurende het eerste halfjaar 1923 en toonden de prijzen nog geen neiging tot verlaging. De inmiddels reeds weder geëindigde stakingen in Zuid-Wales en in Silezië zullen daarvan wel ten deele de oorzaak zijn, doch ook de omstandigheid, dat de geheele productie van de meeste mijnen over die periode reeds is uitverkocht, maakt dat de geringe kwantiteiten die nog worden aangeboden gereede afnemers vinden tegen de prijzen die de laatste weken golden.

Daar de scheepsvrachten van Amerika snel gestegen zijn tot een niveau waarop de c.i.f.-prijzen loco Europeesche havens ongeveer gelijk kwamen aan de Engelsche c.i.f.-prijzen, hoort men van Amerikaansche concurrentie niet veel meer. Op de Engelsche markt circuleerde reeds weder een aanvraag voor 250.000 ton Durhamkolen met bestemming voor Canada. Dit illustreert wel de waarschijnlijkheid, dat met Amerikaansche kolen op de Europeesche markt voorloopig niet gerekend behoeft te worden.

De prijs van de D.C.B. smalls sprong op 9 Maart j.l. van 22/6 sh. f.o.b. op 25/- sh. en bleef tot en met 23 Maart onveranderd daarop staan. Een graphische voorstelling van het prijsverloop over de laatste 14 dagen laten wij om die reden achterwege.

De navolgende exportprijzen golden ongeveer op 23 Maart j.l. f.o.b. Britsche haven:

£ = *f* 11.89.

Schotland.

Single nuts	30/—	sh.
Pearls	26/—	„
Dross	20/—	„
Ordinair duff	12/— tot 15	„

Northumberland.

Single nuts	35/6	sh.
Tyne prime Smalls	25/—	„
D.C.B. Smalls	25/—	„
Tyne second Smalls	21/— tot 22/6	„
Duff	12/6 „ 15	„

Yorkshire.

Single nuts	29/— tot 35/—	sh.
Washed Smalls.	22/6 „ 25/—	„
1 inch nutts slack	20/6 „ 23/—	„
3/4 „ „ „	19/9	„
fine slack.	17/6	„

Zuid-Wales.

Washed Nuts	30/—	sh.
„ Steam Smalls	26/—	„
„ peas	21/6	„
Ordinaire Steam Smalls	19/— tot 20/—	„
Best „ „	26/6 „ 28/—	„
Brecker duff	11/6 „ 12/—	„
Billy „	9/6 „ 10/—	„
Rubbly culm	14/6 „ 15/—	„

DE VRACHTENMARKT.

Zeevrachten.

Door dat het tempo van belading en het aantal beschikbare laadplaatsen in de Engelsche havens niet in overeenstemming is met de enorme opleving van den kolenexport, is in alle havens van het Vereenigd Koninkrijk een ernstige opstopping van schepen ontstaan. Dientengevolge worden door verschepers ernstige verliezen aan liggelden geleden. Toch vertoonen de scheepsvrachten eerder een daling dan een stijging 't geen uit de volgende noteeringen moge blijken:

Tyne Rotterdam of Amsterdam	1900	ton	6/6	sh.
„ „	1200	„	6/9	„
Cardiff „	4500	„	7/6	„
Tyne Antwerpen	2000	„	6/6	„
„ Hamburg	2000	„	6/9	„

Binnenscheepvaart.

De vrachtenmarkt beweegt zich tengevolge van het geringe aanbod van lading nog steeds op een zeer laag niveau. Zelfs naar rivierplaatsen waar men thans met den hoogen waterstand groote kosten heeft, konden zeer billijke vrachten worden afgesloten.

Vletlichters 1¾ à 2 ct. per ton per dag met weinig vraag.

België—Nederland.

Van	Charleroi	naar	Amsterdam	±	300	ton	. .	Belg. fr.	21.—	per ton
„	„	„	Rotterdam	„	300	„	. .	„	19.—	„ „
„	Luik	„	„	„	400	„	. .	fl.	1.10	„ „
„	„	„	„	„	300	„	. .	„	1.20	„ „
„	„	„	Utrecht	„	300	„	. .	„	1.30	„ „
„	„	„	Den Haag	„	300	„	. .	„	1.55	„ „

Binnenland.

Van	Rotterdam	naar	Geldermalsen	±	100	ton	fl.	1.40	per ton
„	„	„	Deventer	„	190	„	„	1.—	„ „
„	„	„	Groningen	„	125	„	„	2.—	„ „
„	„	„	„	„	100	„	„	1.95	„ „
„	„	„	Tilburg	„	300	„	„	0.55	„ „
„	„	„	Voorburg	„	150	„	„	0.82⁵	„ „
„	Amsterdam	„	Haarlem	„	325	„	„	0.47⁵	„ „
„	„	„	Doetinchem	„	100	„	„	1.82⁵	„ „

Vletlichters 1¾ à 2 ct. per ton per dag met weinig vraag.

Redactie van „Sterkstroom"

Met ingang van dit nummer bestaat de Redactie van **„Sterkstroom"** uit de Heeren **J. G. Bellaar Spruyt,** Directeur der Maatschappij tot Verkoop van den Electrischen Stroom der Staatsmijnen in Limburg; **Dr. W. Lulofs,** Directeur der Gem. Electriciteitswerken van Amsterdam en **A. Vosmaer,** adviseerend ingenieur.

* * *

Men wordt verzocht correspondentie, artikelen, berichten, enz. te adresseeren: **Bureau „Sterkstroom", Amalia van Solmsstraat 2-4, Den Haag,** zonder bijvoeging van persoonsnamen.

De Directie.

Digitized by Google

Sterkstroomtechniek op de Achtste Jaarbeurs.

N. V. Van den Berg & Co.'s Metaalhandel.

Met vreugde begroeten we de Amerikaansche *tumbler* schakelaars van HART & HEGEMAN, welke zeer gunstig afsteken tegen de soms zeer prullige draaischakelaars, welker lot maal al te vaak een spoedig defect worden is, omdat ze wel goedkoop, doch niet solide gemaakt zijn en niet berekend op een veelvuldig gebruik.

De verzonken tumbler afsluiters en meer nog de verzonken push-button afsluiters, in Amerika zoo algemeen toegepast, zullen, naar wij van harte hopen, ook ten onzent meer en meer ingang vinden, inplaats van de thans meer gebruikelijke draaischakelaars. We zagen er ook *tijdschakelaars*, *electriciteitsmeters* en fraai afgewerkte *radio toestellen*.

Verder ook de tegenwoordig zoo populaire *gloeilampen* (Osram) in letter-vorm, momenteel de meest pakkende, d.w.z. attentie-trekkende reclame, een groote collectie moderne *armaturen* voor binnen- en buiten-verlichting en de Disco-*snoerkatrol* ter vervanging van de ouderwetsche trekpendels met contra-gewicht.

N. V. G. Dikkers & Co.

Voor zoover op de electrotechniek betrekking hebbende noemen we van de groote collectie ap- en dependages alleen het mooie dunwandige gietwerk uit brons en een colletcie monel-metaal, verwerkt tot peilglaskranen e. d. en een aantal proefblokken, blootgesteld aan den invloed van diverse chemicaliën en vergelijking hiervan met diverse bronzen.

De hooge vastheid bij hooge temperatuur van het monel is een zeer belangrijke aanwinst, nu de gebruikelijke stoom-temperaturen van 200° naar 350 en zelfs 400° loopen.

Dordt, Electromotorenfabriek.

Getoond werden een aantal der bekende *motoren*, verder een mechanisch automatische *in- en uitschakel-inrichting* voor het op peil houden van waterreservoirs met directe inschakeling van den motor bij het kleinste model en langzame inschakeling voor de beide grootere modellen.

Van het uitbalanceer-apparaat voor de rotoren der motoren, met dynamische werking, was een groote afbeeling opgehangen.

De motoren zijn voorzien van kogellagers, wat wel een niet-onbelangrijke prijsverhooging veroorzaakt (bijna 10 % bij de huidige lage prijzen voor de motoren zelf gaat aan de beide kogellagers) maar een beter geheel geeft.

Dordt maakt ook kortsluit-motoren.

Draka.

De Hollandsche Draad- en Kabelfabriek toonde, behalve de bekende verscheidenheid van *snoeren*, *draden* en *kabels*, *gummikabel* zonder omvlechting en zonder andere isolatie als gummi, ook gummi-grondkabel, loodkabel en anti-kink snoer, wat bij de huidige populariteit der looplampen, stofzuigers, kachels en andere verplaatsbare en vaak verplaatst wordende toestellen, van groot belang is.

Electrostoom.

De belangrijke plaats, welke Electrostoom ten onzent inneemt komt in haar stand niet tot uiting, wat natuurlijk voor een deel kan worden toegeschreven aan het feit, dat we die allen wel reeds kennen.

We zagen er o.a. de *Exide accumulator* als oude bekende, *Therma verwarmings-toestellen*, *scintilla magneto*'s met stilstaande wikkelingen, onderbreker enz. met alleen de staalmagneet als draaiend element en niet te vergeten de *v. Wijk-Visser maximum doorschakelaars* ter vervanging van smeltveiligheden.

N. V. Hazemeijer.

In den Hazemeyer-stand werd de aandacht in de eerste plaats gevestigd op de *Reyrolle hoogspannings-schakelaar* voor onderstations, welke een belangrijke plaatsruimte-besparing geeft en principieel een voortzetting is van de laagspannings-veiligheidsschakelinrichtingen, zooals de ijzeren schakelkasten, naar de hoogspanning.

Men zag ook de bekende ijzeren *schakelkasten* enkelvoudig en tot batterijen vereenigd en genormaliseerde kabelkasten, ter vervanging der voor ons land ongeschikte ondergrondsche verdeelputten.

Deze kabelkasten, van aangenaam uiterlijk door goede verhoudingen der afmetingen, zullen nergens een straat ontsieren; ze zijn heel wat minder leelijk dan de brievenbussen met hun quasi ornament gietwerk.

Heemaf.

De toenmalige directeuren der Hengelosche Electrische en Mechanische Apparaten Fabriek hebben heel wel gedaan door hun fabriek, een der pionieren in ons land, direct met den afgekorten naam: *Heemaf* te betitelen; tegenwoordig is dat een courant woord voor iedereen.

We zagen er de vermaarde *S.K.A.-motoren*, zinrijke *schakelaars* met maximaal en minimaal regeling en de door Ir. HAGA gevonden en besproken *tijdschakelaar*.

Ook de *hoogspannings-gelijkrichter*, als ventielbuis gemaakt, lag tentoongesteld.

Heringa & Wüthrich.

Deze bekende firma toonde o.a. de zoo vaak geadverteerde *Thermix*, principieel bestaande in een inrichting waarbij het mogelijk is de warmte der schoorsteengassen nog verder uit te zetten. Wij willen hieraan een artikel wijden en zullen er hier dus verder over zwijgen en alleen vermelden, dat in de Haagsche Centrale met 4 Thermix-toestellen zeer belangrijke resultaten verkregen zijn.

Het bekende *stookcontrole-apparaat Monox* was continu in werking te zien.

Inventum.

Als altijd is Inventum ter plaatse met een rijke keuze van *verwarmingstoestellen*, waarvan we in de eerste plaats noemen de toestellen voor warmwatervoorziening. We kunnen deze in twee groepen bergen:

1e. het type Geyser met onmiddellijk heet water, hetzij in den vorm van een heetwaterkraan, hetzij voor bad-doeleinden (ring-douche) van grooter vermogen. Bij de heetwaterkraan was zeer doelmatig de schakeling uitgevoerd als drukschakelaar, die met den elboog bediend kan worden, zoodat men niet met zeephanden aan een afsluiter behoeft te draaien. Bovendien is deze kraan voorzien van een omstelinrichting waardoor bij niet-verwarming, de straal uitstroomend water behoorlijk is. De kraan is voor 2 K.W., de groote Geyser voor 10 K.W.

2e. komt het type der *langzame reservoir-verwarming*. Ook hier weer verschillende typen, n.l. *a.* de 6 Liter 500 Watt, welke altijd water van 75 à 80° geven kan door de automatische bijvulling van koud water bij aftapping van heet water en automatische in- en uitschakeling van den stroom naar gelang de temperatuur van het water onder of boven de 75 à 80° is; *b.* een voor douche-bad bestemde grootte van 20 Liter voor 100 Watt en 3° een 80 liter 1000 Watt-reservoir voor zitbad, allen voorzien van den genoemden thermo-schakelaar.

Verder zagen we er de bekende *komforen*, het komfoor met parabolische reflector, buitengewoon doeltreffende constructie, de *straalkachels* met parabolische reflectoren achter elk uitneembaar verwarmings-element, eveneens buitengewoon doeltreffend, niet alleen uit een oogpunt van toepassing wegens zeer zuinig verbruik (tengevolge der stralingsconcentratie op den te verwarmen persoon), maar ook uit een oogpunt van verwisselbaarheid der elementen. De uivoering is goed en behagend.

Vermeld mag worden de 20 Volt *soldeerbout* (met transformator en snoer) voor gevaarlooze daksoldeering.

Digitized by Google

Lignostone.

Over dit belangrijke geheel nieuwe materiaal zal in een apart artikel meer gezegd worden, zoodat we er nu verder niets meer van vermelden dan dat het alzijdig *geperst hout* is.

Marelli.

Deze Italiaansche firma, ten onzent vertegenwoordigd door de firma HALBACH-SLINGER & Co., toonde een aantal kleinere motoren voor ventilatoren en andere doeleinden, benevens benoodigdheden voor de zwakstroom-techniek.

Planté.

Wel zeer teekenend voor de huidige enorme vraag naar accu's voor verlichting en starting van auto's is het feit, dat de Planté accu's van de firma LAMMERTS & Co. speciaal voor dit doel gemaakt worden, met als kenmerkende eigenschap, dat ze ongevoelig zijn voor kortsluiting, niet sulfateeren en niet lek worden, — drie bekende en groote grieven voor den automobilist.

Deze moeilijkheden zijn opgelost, niet zooals bij de nikkel accu's door andere stoffen, doch door andere formatie der platen, zonder eenige vulmassa, dus als zuivere Planté-platen.

Rawplug.

De Rawplug's zijn al zoo herhaaldelijk en overal beschreven en gedemonstreerd en dientengevolge zóó algemeen bekend, dat ze verder geen aanbeveling meer behoeven.

Het enorme succes van den rawplug-beitel voor het maken van kleine gaten in steen en dergelijk materiaal is aanleiding geweest hetzelfde beginsel ook toe te passen op grooter en voor dieper gaten en dit is van groot belang voor de montage-techniek welke, om zoo te zeggen telkens, de buizen door muren heen moet brengen.

De Rawplug-beitels of, klopboor genaamd, zijn verkrijgbaar in de maten $^3/_8$, $^5/_8$, voor doorgaande gaten en tot 50 c.M. lengte.

Het doeltreffende van den beitel zit, behalve in prima staal, ook in den vorm, in doorsnede een drie-ster en in de lengte van holle kanten voorzien ter lossing van het vergruisde materiaal. Deze lossing is veel beter dan bij het opvullen van de vroegere holle muurbeitels ooit kon bereikt worden.

Stork.

Het mooie stoomproductie-schakelbord van een vorige Jaarbeurs heeft plaats moeten maken voor een model van den *Ruth-warmte-accumulator*, waarmede iedereen nu wel vertrouwd is, na de desbetreffende voordracht van Dr. RUTH zelf en de vele publicaties.

Binnenkort zal in *Sterkstroom* over dit nieuwste brandstofbesparingsmiddel een artikel verschijnen.

Titaanwit.

Onder de materialen, die voor de electrotechniek van belang zijn, behooren ook wel degelijk de verfstoffen, nu niet in de eerste plaats bedoeld als versierings- doch als beschermingsmiddel.

We hechten aan bepaalde kleuren een zeker vermogen van karakter-uitdrukking en zoo zijn dan uit den aard der zaak de meeste krachtswerktuigen donker geverfd. Maar voor de omgeving brengt een lichte kleur het voordeel van grootere licht-reflexie. Bij de bekende witte verfstoffen is sedert korten tijd een nieuwe gekomen, t.w. het *titaan-oxyd,* dat zulke voortreffelijke eigenschappen bezit, dat het zich snel een plaats heeft weten te veroveren onder de zooveel oudere broederen, t.w. loodwit, zinkwit en lithopoon.

Het titaanwit heeft als voordeel, dat het niet alleen een mooi wit is, doch dat het absoluut bestendig is tegen chemische invloeden, waardoor het zich dus sterk onderscheidt van loodwit.

Het titaanwit heeft verder als voordeel 'n groot dekkend vermogen en een laag soort. gew., alzoo groot soort. volume, waardoor de deklaag niet dik behoeft te zijn en het te bestrijken oppervlak per K.G. verf groot wordt. Het is bovendien absoluut giftvrij; een en ander is alleszins voldoende om in het titaanwit een goede verfstof te zien voor de centralen en alle van binnen geverfde schakelkasten, enz., omdat het wit zijn zooveel bijdraagt tot meer effect van het licht.

Het vroegere bezwaar tegen wit, n.l. de spoedige vervuiling is juist als voordeel op te vatten, omdat vervuiling ook bij een andere kleur optreedt, doch dan niet zoo gauw zichtbaar is, wat uit een oogpunt van reinheid niet als voordeel doch juist als nadeel te beschouwen is.

Transformatorenfabriek, Willem Smit.

Een eerste plaats nam in dezen stand in de *transformator* met ingebouwde differentiaal beveiliging. Ook over dit toestel zal in *Sterkstroom* afzonderlijk geschreven worden en zal er dus thans niet meer van gezegd worden dan dat de inbouw een belangrijke plaats- en oliebesparing geeft.

Verder waren een paar *stroomtransformatoren* opgesteld, waarbij de eventueele stroomstooten de reilais vrij blijven van meer dan de dubbele stroomsterkte.

Een van buitenaf bedienbare aftak schakel-inrichting voor normale transformatoren en een oliebeproevings-apparaat met plaat-electroden voltooiden de inzending dezer overbekende fabriek.

De „VIJF".

De „VIJF" vertoonde een kortsluitmotor met laagstroom-anker, type LSA, die zich tegenover motoren van hetzelfde systeem door een zeer eenvoudige en doelmatige constructie onderscheidt. Het koper in den rotor bestaat niet uit staven, maar uit dunne hooge strippen, die op speciale wijze in den rotor zijn bevestigd en zelfs wanneer de toeren op een of andere wijze tot 6 of 7000 worden opgevoerd, niet los gaan. Daar deze hooge strippen een groot raakoppervlak met ronde staven hebben, wordt een veel beter contact tusschen strippen en eindpalen verkregen. Deze strippen steken aan beide zijden buiten den rotor uit, zoodat deze als ventilator dienen. Hiermede wordt bereikt, dat niet alleen de wikkelkoppen, maar ook de staven zelfs worden gekoeld. Volgens deze constructie zijn reeds zeer groote motoren uitgevoerd en ze hebben goed in bedrijf voldaan.

Het aanloopkoppel wordt bij betrekkelijk zeer lagen stroom toch zeer hoog en kan men alleen door verandering van de afmetingen van de strippen op eenvoudige wijze het karakter van den motor veranderen.

De kleine motoren worden voor een groot deel niet meer uit gegoten ijzer, maar uit gesmeed ijzer vervaardigd, wat zeer aan het gewicht ten goede komt. Het gewicht van een motor van 1 P.K. wordt tegenover uitvoering in gegoten ijzer 40 % minder, terwijl de electrische gegevens de zelfde blijven. Dit type motoren wordt met kogellagers uitgevoerd.

Verder was nog op de stand aanwezig een motor type LSA, als landbouwmotor ingericht voor drie verschillende snelheden. De motoraanzetinrichting, kabeltrommel en tandwiel tusschen drijfwerk vormen een geheel, zoodat de montage op een draagbaar of kar zeer eenvoudig wordt. Om den motor zoo klein mogelijk te maken, is de stroomtoevoer naar de kabeltrommel inwendig aangebracht, waardoor de bouw zeer beknopt wordt.

De Wit.

Met het oog op de toenemende belangrijkheid van metingen in Centralen was ook de stand van Dr. Ir. M. DE WIT voor de electrotechniek van belang. Deze oude en bekende firma toonde een groote verscheidenheid van *manometers, thermometers, trekmeters* en een zeer eenvoudige *stoommeter,* een en ander al dan niet voorzien van registreer-inrichting.

De *kwik-thermometers* kunnen op 40 M. afstand aanwijzen.

Digitized by Google

Meeningen van Anderen.

Verkoop van Electrische Apparaten door de Electriciteitsbedrijven of door de Installateurs?

Geachte Redactie,

De heer Sybrandi gaf in zijn overigens belangrijk artikel over de toepassing der electriciteit in de huishouding in *Sterkstroom* van 28 Febr. 1923, no. 3, blz. 56, een beschouwing over bevordering van den aankoop van electrisch bediende huishoudelijke artikelen, waarmede ik het in geenen deele eens kan zijn. Hij begint met de bespreking van de vraag of electriciteitsbedrijven zelf handel mogen drijven in verbruiksartikelen. Dat daartegen heftig wordt geageerd door installateurs valt te begrijpen. Immers het Electriciteitsbedrijf heeft alleen te zorgen, dat er voldoende stroom geleverd wordt en tegen den laagst mogelijken prijs. Verder mag dat bedrijf niet gaan, de particuliere gas- en electriciteitsbedrijven deden dat op misschien een heel enkele uitzondering na ook niet. En zij hebben heusch niet te klagen gehad over te kleine afname.

Waar nu de electriciteitsbedrijven van huis uit eerst in particuliere handen waren, gaat de stelling van den heer S. niet op, dat de particuliere installateurs er zijn dank zij de „door de belastingpenningen der geheele gemeente opgezette electriciteitsbedrijven"! Ik beschouw de rechten van den installateurs evengroot als die van het Electriciteitsbedrijf, voor zoover ik heb kunnen nagaan, waren er zelfs eerder installateurs dan Gemeentelijke Electriciteitsbedrijven. Nu wenscht de heer S. den installateur te maken tot een soort reparateur, die, indien noodig, ook nog de door het Electriciteitsbedrijf geleverde apparaten opknapt. Hoe ter wereld het dan voor hen mogelijk is om een bestaan te hebben is mij een raadsel. En zonder particuliere installateurs zal het niet gaan, want alleen zij hebben er belang bij dat iedere stroomverbruiker, die een storing in zijn installatie heeft, zoo snel mogelijk geholpen wordt. Dat laat in den regel den ambtenaren van de Overheidsbedrijven tamelijk koud. De praktijken te Rotterdam en te Amsterdam bewijzen die stelling meer dan voldoende. Een ieder die met Overheidsbedrijven omgang heeft kan dat bevestigen.

Bovendien, en daar zit wel het allergrootste bezwaar uit een oogpunt van algemeen belang, zijn ambtenaren niet geschikt om handel te drijven. Ik heb de prestaties op dat gebied van verschillende Gemeentelijke zoowel als van Provinciale Electriciteitsbedrijven nauwkeurig gecontrôleerd en ben tot de conclusies gekomen:

a. Dat bij dergelijke verkoopen de winst het meest gezocht wordt op den vermeerderden stroomverkoop, daar de afzonderlijke verkoop van apparaten gewoonlijk verlies opleverde.

b. Dat zulks speciaal te wijten was aan de onmogelijkheid om de ambtenaren tot goede kooplieden te formeeren.

c. Dat zelfs het verstrekken van machines en apparaten *in huurkoop* op de meeste plaatsen zeer veel te wenschen overlaat. Die verkoop op zichzelf doet het bedrijf ook al vaak verlies lijden.

Een en ander heeft mij tot de stelling gebracht: De Overheidsbedrijven moeten zooveel mogelijk in aantal verminderd worden. Zij zijn minder economisch dan particuliere bedrijven.

Zelfs al zouden ze geschikt zijn om *pionierswerk* te doen, zooals dhr. S. voorstelt, dan zou ik daarmede toch liever wachten tot het nieuwe organisatiesysteem ook op electrotechnisch gebied wordt ingevoerd.

Met dat nieuwe systeem bedoel ik de methode die in het buitenland reeds voor conservatoria en verschillende andere instituten en ook voor gemeentebedrijven wordt toegepast, nl. om geen vakman meer aan het hoofd van een dergelijke onderneming te zetten. Het behoeft juist niet direct een leek te zijn op het gebied, waarop het bedrijf zich beweegt, maar een vakman beslist niet. Zoo ken ik thans ziekenhuizen, waarvan resp. een advocaat, een oud-burgemeester en een oud-schoolopziener directeur zijn. En de allerlaatste nieuwigheid op dat gebied is gedaan in een plaats in Oost-Pruisen. Daar staat een ex-leider van een handelshuis aan het hoofd van de drie gecombineerde gemeentebedrijven en ieder bedrijf afzonderlijk heeft een zakenman als chef. Onder die kooplieden werken zelfs eerste-rangs ingenieurs en.... het gaat best.

Zoodra dat systeem hier in Holland ook zal worden gehuldigd wordt het beter! Dan zal bijv. zoo'n *pioniersarbeid* niet anders zijn dan het navolgende:

1. De tarieven worden tot het uiterste verlaagd.
2. Het verstrekken van machines en apparaten in *huurkoop* geschiedt niet langer door het Electriciteitsbedrijf, maar door een combinatie van belanghebbende installateurs en die combinatie staat onder leiding van den Directeur van het Electriciteitsbedrijf.
3. Het Electriciteitsbedrijf maakt bijzondere reclame voor elk artikel dat het kan aanbevelen. Het doet dat bijv. op de wijze als de New-York-Edison Cy. gedaan heeft — zooals Mr. S. vermeldde op bladz. 56 — en dan komen alle adressen der plaatselijke installateurs, die het artikel leveren, op zoo'n reclame-wagen. Gaat het over stofzuigers, dan demonstreert het bedrijf de verschillende merken en vermeldt de prijzen en de adressen, enz. enz.

Dat is meer zakelijk. Meer „Kaufmänisch". Bovendien zou zoo'n koopman-directeur van een electriciteitsbedrijf nog o, zoo veel kunnen doen om den installateurs wat meer handelskennis bij te brengen. Zij missen op dat gebied nog zoo veel. En U zoudt eens zien hoe dan het debiet van het Electriciteitsbedrijf zou toenemen. Er zijn daartoe geen betere krachten dan de goed ontwikkelde particuliere ondernemers. Dan behoeft er geen gedeelte van de bedrijfswinst meer beschikbaar gesteld te worden om strijkijzers e.d. zoo goed als voor niets weg te geven. Ik noem zooiets „gewettigde gapperij", vergeef me dat woord, want ik kan het niet anders bezien. De winst van het Electriciteitsbedrijf komt elk belastingbetaler ten goede, of beter, moet elk belastingbetaler ten goede komen. Geeft men nu een deel van dien winst weg om daarvoor strijkijzers e.d. weg te geven, dan ontneemt men aan al diegenen, die geen strijkijzer krijgen een deel van het hun toekomende, en men broodrooft buitendien den particulieren installateur. En al zou dat laatste in contanten nu niet zoo veel te beteekenen hebben, de daad is onrechtmatig en daar komt het toch maar op aan.

Wat ik nu noem, dat zijn rechtmatige middelen om het debiet te vergrooten. Daardoor komt er samenwerking tusschen het Electrotechnisch Bedrijf en de installateurs, wat door handel in verbruiksartikelen door het Electriciteitsbedrijf zelf *nooit* wordt bereikt.

Arnhem. Hk. Oosterhuis.

Naschrift.

Het is waarlijk jammer, dat de heer Oosterhuis zich zoozeer heeft laten meeslepen door zijn wrevel tegen Overheid en ambtenaren en hun gemeenschappelijke pogingen om electriciteitsbedrijven tot bloei te brengen, dat daardoor zijn artikel aan zakelijkheid inboet. Ook ware het, indachtig aan het spreekwoord „wie te veel zegt, zegt niets", beter geweest indien hij zich tot minder overdrijving hadde beperkt en ware zijn standpunt beter tot zijn recht gekomen, indien hij niet zoovele en principieel zoo verschillende grieven in eens had opgesomd.

Toch meenen wij goed te doen, dit artikel op te nemen, omdat het kernpunt van zijn betoog, van de verwarde en overdreven aankleeding

Digitized by Google

ontdaan, te belangrijk is om dit te onderdrukken, integendeel grijpen wij gaarne deze gelegenheid aan om ter zake een discussie uit te lokken.

Deze grondgedachte is de op 't oogenblik op zoo vele plaatsen acuut geworden vraag: „Hoe dient de verkoop van electrische apparaten geregeld te worden tusschen electriciteitsbedrijven en installateurs?"

Vóór wij overgaan tot de behandeling van de door den heer OOSTERHUIS geuite meening, direct op deze vraag slaande, willen wij een enkel woord wijden aan de in de aankleeding te berde gebrachte stellingen. Te beginnen dan met:

1e. *De taak der electriciteitsbedrijven beperkt zich tot voldoende stroomlevering tegen zoo laag mogelijke prijzen.*

O.i. is de taak van de electriciteitsbedrijven een veel ruimere, nl. omdat de electriciteit in onze hedendaagsche samenleving een voor het algemeen onontbeerlijk artikel is geworden, (waaraan dan ook de oorzaak tot Overheidsbemoeiing is toe te schrijven), rust op de bedrijfsleiding de plicht, deze te brengen onder het bereik van iedereen, de leveringscondities zoo te stellen, dat de toepassingsmogelijkheid voor het publiek zoo veelzijdig mogelijk zij.

Om zulks te kunnen doen moet de bedrijfsleider zijn, naast economisch bedrijfsleider een man van zakeninzicht, en handelsgeest. Hierdoor komen wij tot punt 2:

2e. *Den ambtenaar ontbreekt de handelsgeest; hij kan niet tot een goed koopman worden geformeerd.*

Wij beginnen er aan te herinneren, dat de ambtenaar-bedrijfsleider en de bestuurder van een particuliere onderneming beiden *menschen* zijn, voortgesproten dus uit denzelfden oorsprong; er is daarom geen enkele rede om aan te nemen, dat de eene categorie andere karaktereigenschappen zal hebben dan de andere, en ons zijn dan ook wel gevallen bekend waar de ambtelijke bedrijfsleiding allerminst het karakter draagt van gebrek aan koopmanschap of zakeninzicht. Het omgekeerde voor den particulieren bedrijfsleider eveneens; in dit laatste verschillen wij niet van opinie met den heer OOSTERHUIS, immers hij geeft zelf aan, dat de particuliere installateurs „nog zooveel missen op het gebied van handelskennis".

Wat de heer OOSTERHUIS hier o.i. verwart, is het feit dat ambtenaren in vele opzichten onder andere condities werken dan particulieren en dat zij daarom in verschillende opzichten minder bewegingsvrijheid hebben en daardoor minder hun zakenkennis en handelsgeest in praktijk kunnen brengen. Maar deze condities hebben zij zelf niet geschapen, noch kunnen zij daarvoor verantwoordelijk gesteld worden. Het is het werk van de Overheid, en daarmede zijn wij gekomen aan punt

3e. *De Overheidsbedrijven moeten zooveel mogelijk in aantal verminderd worden,* — zegt de heer OOSTERHUIS.

Met den heer SYBRANDI zijn wij van meening, dat deze discussie niet meer ontaarden in betoogen pro en contra Overheidsbedrijf; daarvoor is het hier niet de plaats en tevens is dit onderwerp van veel te diepgaande beteekenis om door het opwerpen van enkele stellingen te worden behandeld. Wij willen hier echter volstaan met de opmerking dat, hoewel de overheid zeker niet steeds het juiste inzicht heeft getoond en ook heden nog fouten worden gemaakt, en zelfs van principieelen aard, niet uit het oog moet worden verloren, dat in 't algemeen de Overheid zich nieuw voor deze taak ziet gesteld. Immers haar bemoeiing in dit opzicht dateert van de laatste 25 jaar en aangezien onomstootelijk vaststaat dat gedurende deze periode veel is verbeterd en zeker van aanpassingsvermogen blijk is gegeven, is er geen reden om aan te nemen, dat ook de Overheid zich op den duur niet zal aanpassen aan de eischen van flexibiliteit, welke een economische bedrijfsleiding moeten kenmerken.

Dit te bevorderen en te trachten verbetering te brengen daar waar dit nog noodig is, achten wij van belang, doch voor de invoering van het „nieuwe systeem" van den heer OOSTERHUIS, om de tegenwoordige leiders der electriciteitsbedrijven te vervangen of ondergeschikt te stellen aan „ex-leiders van handelshuizen" of „oud-schoolopzieners", voelen wij niets. Hier draagt „ex" en „oud" te zeer het karakter van krachten uit het verleden of mislukkingen uit het heden.

Nog op een enkele tastbare onjuistheid zij gewezen, nl. dat „waar het den ambtenaren van overheidsbedrijven koud laat of de stroomverbruiker een storing in zijn installatie heeft", zulks in de eerste plaats is aan te voeren als motief voor het bestaansrecht van den installateur. Amsterdam en Rotterdam zouden deze stelling bewijzen.

Hier wordt een onbillijkheid tegenover het overheidsbedrijf en zeker inzonderheid tegenover die der genoemde steden begaan, immers is in Amsterdam aan het electriciteitsbedrijf een wachtmonteurdienst ingevoerd: gedurende 's morgens 7 tot 's nachts 12 is op telefonische aanvraag aan het bedrijf gemiddeld binnen het kwartier een gemeentelijke monteur aanwezig om hulp te bieden. De instelling van dezen storingsdienst was noodig, omdat de particuliere installateur niet er op ingericht is om na normalen werktijd hulp te bieden.

Maar ook begaat de heer OOSTERHUIS een onbilijkheid tegenover den installateur om dit punt als zijn voornaamste bestaansmogelijkheid aan te geven; zijn verdienste zij van heel wat meer beteekenis.

En welke is deze dan?

„Ik beschouw de rechten van den installateur en de electriciteitsbedrijven even groot", schrijft de heer OOSTERHUIS. Hier verschillen wij met den heer OOSTERHUIS in zooverre van meening, dat wij deze allebei even *klein* achten. Wij meenen, dat hier alleen het publiek rechten kan laten gelden, namelijk verlangen dat beide in een behoefte voorzien; dit is de eenige voorwaarde van bestaansrecht.

Doch o.i. *kan* de installateur in een behoefte voorzien, ook wat betreft het voor het publiek beschikbaarstellen van apparaten voor huishoudelijke doeleinden, doch het is noodig, deze aangelegenheid in hare ware proporties te zien, en hier rukt de heer OOSTERHUIS de zaak uit haar verband door te beweren, dat zonder deze bemoeiing „het den installateurs niet mogelijk is, een bestaan te hebben". Wat is toch het geval?

Het zijn de leiders der electriciteitsbedrijven, die hebben ingezien dat de stroomlevering voor huishoudelijke doeleinden toekomst bezit, mits de bestaande hindernissen uit den weg geruimd kunnen worden. Door dit aansnijden van deze nieuwe ontwikkelingsrichting der toepassing van de electriciteit komt nieuw werk bij het bestaande. Krijgen de installateurs hiervan een deel, welnu, dan komt dit boven wat zij tot nu toe deden, maar zou dit niet het geval zijn, dan is er geen ruimte voor de bewering dat hun iets wordt afgenomen, nog minder dat zij hun bestaansmogelijkheid verliezen.

De voornaamste te overkomen bezwaren zijn nu het electriciteitstarief en de apparaten. Wat de apparaten betreft zijn als bestaande bezwaren te noemen:

1e. om deze te brengen onder het bereik van iedereen is de prijs te hoog;
2e. de deugdelijkheid en praktische gebruiksmogelijkheid laat veel te wenschen over;
3e. de gebrekkige uitvoering van vele apparaten kan medebrengen levens- en brandgevaar voor den verbruiker.

Het is duidelijk, dat waar hier de bedrijven het initiatief hebben genomen tot het inslaan van deze nieuwe richting, nl. de toepassing van electriciteit in de huishouding, zij ook leiding willen geven in een zoo belangrijk onderdeel als de verstrekking van deugdelijke, veilige, doelmatige, goedkoope apparaten aan het publiek, en zij zijn zeker tegenover het publiek verplicht deze leiding te houden totdat de bestaande bezwaren en fouten totaal overwonnen en uit den weg geruimd zijn, tot dat ook de installateurs hun vakkennis in deze richting hebben uitgebreid.

Om hiertoe te komen kunnen wij ons geheel vereenigen met een werkwijze, welke ook door den heer OOSTERHUIS wordt voorgestaan, nl. *dat de belanghebbende installateurs zich hiertoe combineeren en zich onder leiding van den directeur van het electriciteitsbedrijf stellen.* Wij gaan echter niet zoover als de heer OOSTERHUIS, dat het electriciteitsbedrijf zich niet mede met de verstrekking mag belasten; wij achten het zelfs gewenscht dat zij zulks wel zullen doen, althans zoolang de installateurs nog niet er toe berekend zijn, hiervoor alleen te zorgen. Daartoe dienen zij eerst een groote kennis en ervaring in deze nieuwe richting te hebben opgedaan, welke hun op 't oogenblik nog wel ontbreekt, maar ten volle kunnen wij met den heer OOSTERHUIS onderschrijven, dat ook de Overheid hierbij een winstmarge in rekening dient te brengen zoo groot als redelijkerwijze door den particulieren installateur mag worden gesteld.

Staatselectrificatie.

Aan de Redactie van Sterkstroom.

In *Sterkstroom* van 14 Februari jl. nr. 2, komt een stuk voor van den heer SMIT KLEINE, directeur van het P.E.N., waarin de wenschelijkheid betoogd wordt van exploitatie door den Staat van de opwekking in de centrale af tot den consument toe.

Het komt mij voor de moeite waard te zijn, kort dit stuk nader te beschouwen.

Men is het er vrijwel over eens, dat als beginselen moeten aangenomen worden:

1o. de belastingbetaler mag niet gedwongen worden de kosten der electrificatie te helpen dragen, dan bij uitzondering in speciale gevallen bij wijze van subsidieering, als een lands- of provinciaal belang ermede gediend wordt;
2o. de prijs, door den consument te betalen, moet zoo laag mogelijk zijn en mag zeker niet stijgen boven een bepaald maximum, hetwelk verband houdt met de prijzen van petroleum, benzine, gas, enz., die de concurrenten der electriciteit vormen.

Digitized by Google

Houdt men zich niet aan het eerste beginsel, zoo komt men op het hellende vlak en vervalt elke prikkel voor een economisch beheer. Laat men het weede beginsel varen, zoo zal het debiet afnemen en de electrificatie haar doel, welvaart te verspreiden, niet bereiken.

Theoretisch de zaak bekijkend, zooals de heer SMIT KLEINE doet, *schijnt* er veel voor te zeggen te zijn alles in Staatshanden te leggen. Er staat echter tegenover, dat alleen scherp ontwikkeld koopmanschap de grootste economie kan waarborgen en dat de Staat vrijwel de slechtste koopman is, dien men zich voor kan stellen. Het bedrijf is monopolistisch; de eenige verkooper is de Staat, de koopers zijn de consumenten. Dezen moeten handel drijven in electriciteit met ambtenaren. De beste koopman, die ambtenaar wordt, gaat als koopman achteruit. Dat is een axioma; wie dat tegenspreekt, heeft geen flauw begrip van de werkelijkheid.

Over de kwestie der tarieven zijn boekdeelen te vullen; de vraag of een uniformtarief over het geheele land moet gelden of dat het tarief afhankelijk moet zijn van de rentabiliteit, zou een strijd ontketenen van groote politieke beteekenis, want deze vraag is van vitaal belang. Ik wil deze hier thans niet aansnijden, daar zij mij te ver zou voeren.

Wel wil ik er op wijzen, dat de taak van den Staat bij aanvaarding der bovengenoemde twee beginselen onmogelijk zwaar is en dat alleen de verst doorgedreven economie er iets van terecht kan brengen.

De heer S. K. zegt van Zuidholland, dat daar geen plaats was voor een provinciale organisatie. Gelukkig voor deszelfs bewoners; de tarieven, die de gemeenten daar betalen, zijn lager dan overal elders.

De uiterste economie wordt alleen dan betracht, als tegenover een krachtig verkooper een kooper staat, die ook wat in de melk te brokkelen heeft. Wat kan de enkeling, de consument, beginnen tegenover den Staat? Niets. Zich onderling vereenigen? We hebben gezien, dat zelfs een vereeniging van gemeenten bijna als een quantité négligeable beschouwd wordt. Hoe zouden de enkelingen dan wel behandeld worden? Neen, de gemeenten moeten zeer zeker koopers van stroom blijven en distribuanten.

De vraag of de Staat de centrales en het transport der electriciteit moet exploiteeren is weer iets anders. Wat mij betreft, mijn vertrouwen in een stelsel van eenige weinige, zeer groote centrales met superspanningsvoedingsnetten is wel wat aan 't wankelen in den laatsten tijd. De bedrijfszekerheid is belangrijk minder bij de luchtnetten dan bij de ondergrondsche kabels en de kosten zijn zoo hoog, dat men een mooie centrale kan bouwen voor den prijs van een superspanningsleiding met aftakstations. In ons kleine land zijn, naar het mij voorkomt, genoeg zwaartepunten en puntjes te vinden, voldoende aan water gelegen om goedkoope steenkoolaanvoer te verzekeren. Van daaruit zal een vrij gelijkmatige distributie per 10.000 Volt kabels mogelijk zijn. De groote economie, verkregen door samentrekking in enkele centrales, waardoor een fractie van een K.G. minder kolen wordt verstookt, enz. schijnt mij problematiek.

Zie Zuidholland en het P.E.N. met de P.E.G.E.M.

Neen, ik zou met die geweldige centralisatie in handen van den duur werkenden Staat nog maar wat willen wachten.

Tot nu toe stelde ik tegenover de theoretische beschouwing van den heer SMIT KLEINE mijn min of meer theoretische bezwaren. Wij spraken beide over een toekomst. Maar er is ook een verleden en dan moet ik zeggen, dat de heer S. K. moed toont te hebben als hij theoretisch staatsexploitatie durft bepleiten met het verleden, dat achter hem ligt.

De door mij in 1917 geopperde bezwaren tegen zijn systeem van electrificatie zijn ten volle bewaarheid. Men moge dan nu weer beweren, dat het P.E.N. er niet zoo slecht voorstaat, ik voor mij, die eenigszins een blik heb kunnen werpen in de toestanden, blijf sceptisch. Eerst heeft het P.E.N. millioenen verloren, zonder dat men er een flauw vermoeden van had; nu weer verliest het een millioen minder jaarlijks dan men dacht. Maar in ieder geval heeft het P.E.N. het klaar gespeeld tekorten te maken voor zichzelf; dit zou vergeven en *misschien, zeer misschien* voor de toekomst vermeden kunnen worden. Het is er echter tevens in geslaagd het vertrouwen der gemeenten en der gemeentenaren in de Overheidszorg geweldig te schokken. De gemeenten voelen zich niet meer beschermd door het Provinciaal Bestuur; dit laatste heeft teveel op het oog het belang van het P.E.N. (natuurlijk) en daardoor komen de gemeenten in 't gedrang.

Ik wil hiervan thans niet veel zeggen, maar m.i. hebben ze gelijk.

De laatste geste van het P.E.N. (en ook van de Prov. Geldersche Electriciteits Mij.) om stroom aan de ingezetenen te gaan leveren, is m.i. niet minder dan een inbreuk op de persoonlijke vrijheid van de vrije Nederlanders, wier bolwerk gelegen is in de gemeentelijke autonomie. Als de gemeenten zich hiertegen niet verzetten met alle middelen, die haar ten dienste staan, dan zijn de ingezetenen overgeleverd aan de ambtenaren met de exploitatie belast en zal alle economie verdwijnen. Het verleden staat ons daarvoor borg.

Men vergete verder niet, dat Nederland niet alleen staat in de wereld en dat de kleine industrie slechts dan zal kunnen bloeien als zij goedkoop kracht betrekt en dus kan concurreeren, ook met het buitenland. En dan laat ik nog rusten de vraag of het jammer is millioenen weg te smijten voor licht bij te hooge tarieven.

En het schijnt mij toe absoluut zeker te zijn, dat de tarieven zoowel voor licht als voor kracht hooger worden dan noodig is bij exploitatie door den Staat.

Daarbij komt nog de neiging, welke de provinciale bedrijven op enkele uitzonderingen na toonen te bezitten, om alles aan zich te trekken, alle leveringen, alle werken, alle adviezen. Waar de gemeenten meestal reeds willoos overgeleverd waren aan haar leverancier, hoeveel te meer zal dit het geval zijn bij particulieren?

Deze mentaliteit der Overheidsbedrijven zou tot gevolg hebben slavernij der consumenten, vernietiging van de electrotechnische industrie hier te lande en een toename van den belastingdruk.

W. H. A. G. VAN ITTERSUM.

Staats-Electrificatie.

Aan de Redactie van „Sterkstroom".

Vergun mij naar aanleiding van het voorkomende in *„Sterkstroom"* van 14 Maart 1923, No. 4, onder het hoofd: „Meeningen van anderen" het navolgende op te merken:

Bij de bestrijding van mijn denkbeelden omtrent Staatselectrificatie, lanceert de heer JAC. PLOEGER een aanval op het P.E.N., dien ik meen hier geheel onbesproken te moeten laten. Ik stel mij voor daarop terug te komen zoodra ons Jaarverslag over 1922 gepubliceerd zal zijn en wij tevens in het bezit zullen zijn van de officieele statistiek der Gemeentelijke Electriciteits Bedrijven in Noord-Holland over het jaar 1921.

Wat Staats-electrificatie in het algemeen betreft zou ik mijn collega SPRUIJT willen doen opmerken, dat ik daarin toch werkelijk niet zoo alleen sta. In *Siemens Zeitschrift* van Februari 1923 tref ik een stuk aan van Dr. rer. pol. Dr. jur. WALTHER WINDEL, Oberingenieur in der Abteilung Zentralen der Siemens Schuckertwerke waar het o.m. heet:

„Später schlossen sich die einzelnen Gemeinden als geschlossener Körper zu Gemeindeverbänden zusammen, und die Kreisgemeinden vereinigten sich unter staatlicher Hilfe zu Kreisverbänden, aus denen schliesslich als oberste Stufe der Selbstverwaltungskörper eine Vereinigung der Kreisverbände zu Provincialverbänden hervorging. Auch bei dieser Stufe blieb der Zusammenschluss nicht stehen. Da die heutige Wirtschaft die Erzielung stets besserer wirtschaftlicher Erfolge verlangte, führte der Ausdehnungstrieb der Energieversorgung

Digitized by Google

schliesslich zu dem Schritt der staatlichen Elektrizitätsgrossversorgung."

In de „Schlussbetrachtung" van dit artikel heet het verder:

„Mit der Errichtung von Grosskraftwerken und der Aufnahme der Grosskraftversorgung ist die geschichtliche Entwicklung der Zentralen an einem Ruhepunkt angekommen. So kurz ihre Geschichte auch ist, so reich ist sie an Kämpfen. Galt es doch, Widerstände und Hemnisse persönlicher und sachlicher Art zu überwinden. Mancher Selbständigkeitsgedanke musste zu Grabe getragen werden. Wenn schliesslich trotz aller Widerstände der fortschreitende Zentralisierungsgedanke in verhältnismässig kurzer Zeit den Sieg davon trug, so ist dies nur der Erkenntnis der wirtschaftlichen Überlegenheit einer zusammenfassenden Elektrizitätsversorgung zu verdanken."

Ik wil hier maar mee zeggen, dat deze Staats-electrificatie-microbe, als men het zoo noemen wil, toch ook nog in andere menschen zetelt dan in ondergeteekende. Zekerlijk zou ik niet zoo ver willen gaan om er Staatsbakkerijen en -tuinderijen op na te houden en ook maak ik mij sterk, dat wanneer ik in de gelegenheid zal zijn geweest mijn denkbeelden op dit gebied nader te élucideeren, wellicht zelfs mijn collega SPRUIJT niet zoo'n angst meer zal hebben voor dit Staats-electrificatie-denkbeeld; want het begrip Staats-electrificatie is uit den aard slechts een woord, een klank. Waar het op aankomt is eenvoudig, of de oplossing van het electrificatie-vraagstuk voor een volk, dat zich bevindt in den geografischen en economischen toestand van het Nederlandsche, gezocht moet worden in de Provinciale verbanden of wel in het Staatsverband en tevens of wellicht ook de Provinciale verbanden noodzakelijke overgangen zullen vormen tot het Staatsverband. Het laatste meen ik dat de juiste weg zal zijn en de gronden waarop ik dat meen, zal ik de gelegenheid hebben in *Sterkstroom* nader uiteen te zetten.

F. A. SMIT KLEINE.

De Waardebepaling van den Electrischen Stroom

Door Dr. R. KUIPERS.

Directeur van het G. E. B. te Beemster.

Geachte Redactie,

De discussie tusschen de heeren PLOEGER en BELLAAR SPRUYT in *Sterkstroom* van 14 Maart 1923, No. 4, bladz. 81, geeft mij aanleiding om een misverstand weg te nemen, dat blijkbaar bestaat nopens de onderhandelingen over de stroomprijsverhooging in Noord-holland tusschen de afdeeling Noordholland van de Vereeniging van Nederlandsche gemeenten en het P.E.N.

Om den heer PLOEGER te isoleeren, wordt door den heer BELLAAR SPRUYT gezegd, dat ook de Noordhollandsche gemeenten een waardebepaling van den stroom tot basis van hare onderhandelingen hebben willen maken, zelfs tegen het standpunt van de provincie in; hij beroept zich daarbij op *„het rapport der commissie, belast met het onderzoek der voorstellen van Gedeputeerde Staten tot het treffen van voorzieningen met betrekking tot het provinciaal Electriciteitsbedrijf"* en citeert het volgende:

„Nadat de subcommissie besloten had tot het onderzoek (naar mogelijke overkapitalisatie) over te gaan, wees zij voor het instellen hiervan uit haar midden aan de heeren J. N. HENDRIX, Dr. TH. VAN DER WAERDEN, Dr. P. M. VERHOECKX en Dr. R. KUIPERS.

D.d. 1 Mei werd door deze commissie ad hoc rapport uitgebracht, welk rapport als bijlage — hieronder volgt.

De samenstellers van dit rapport kwamen hierbij tot de conclusie dat het onderzoek naar het bedrag, waarvan het bedrijf te ontheffen zou zijn, teneinde tot een niet meer dan normalen kapitaallast te geraken, geheel diende te worden ter zijde gesteld, en dat het eenige tarief voor de levering van electrische energie aan de gemeenten, waarvoor in de practijk met deze laatste overeenstemming te krijgen zou zijn, slechts kon werden berekend in verhouding tot de kosten, die de gemeenten zelve, bij opwekking van electriciteit, zouden hebben te maken."

Het spijt mij het te moeten zeggen, maar bovengenoemd rapport der statencommissie omtrent de onderhandelingen met de gemeenten is grootendeels onjuist en bovengeciteerde zinsnede is de zuiverste fantasie. De heer BELLAAR SPRUYT kan het rapport der subcommissie er op nalezen en ik zou een premie willen uitloven, wanneer hij in staat is, in dat rapport zelfs één woord te vinden, dat zelfs maar *aanleiding* zou kunnen geven tot de conclusie, waartoe de heer DE JONGH SCHOUWENBURG, de Rapporteur der Statencommissie, komt.

De loop der onderhandelingen is deze geweest:

In de vergadering van de 6 Statenleden en de 7 gecommitteerden der gemeenten kwam de vraag aan de orde, hoeveel de provincie à fond perdu zou moeten storten in het P.E.N. Deze vraag werd in direct verband gebracht met de tarieven, die de gemeenten zouden hebben te betalen. Het een hing geheel van het andere af; men moest een houvast zoeken, om vandaar het onderzoek aan te vangen. De heer VERHOECKX vroeg, of het misschien mogelijk zou zijn, een grondslag voor de tarieven te vinden in de kostprijslijnen van de Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland. Naar aanleiding hiervan werd een commissie benoemd, die slechts tot taak had, *wetenschappelijk* de tarieven te berekenen, *gesteld*, dat die grondslag van kostprijslijnen zou worden aangenomen. In de vergadering van alle gecommitteerden zou dan verder worden besproken, of die grondslag zou worden aanvaard en welk kapitaal dan noodig zou zijn. Die taak heeft de commissie van vier volbracht *en niets anders*. Over de billijkheid der tarieven is met opzet gezwegen; slechts de wetenschappelijke juistheid — voor zoover men daarvan kan spreken, wanneer men eenige malen met den muts er naar gegooid heeft — werd gegarandeerd.

In de vergadering der gecommitteerden is dit rapport direct als *eindrapport* over de tarieven aangenomen en is van den kant van de Statenleden met nadruk opgemerkt, dat, wanneer de gemeenten naar dien maatstaf betaalden, zij met de rest der P.E.N.-zaken niets meer te maken hadden; in de commissievergadering, waarin de kleine commissie was benoemd, was over den grondslag der tarieven beslist; daarop kon men niet meer terugkomen. Wij moesten ons daarbij wel neerleggen en hebben er het beste van gemaakt. Ons was in alle toonaarden verzekerd, dat het P.E.N. met deze tarieven er nog op geen lengte na zou kunnen komen.

Het rapport der genoemde commissie kan dus niet worden aangehaald ter bestrijding van den heer PLOEGER over de waardebepaling van electriciteit.

Ik ben het volkomen met hem eens, dat de waarde van den electrischen stroom bepaald wordt door de concurrentie met andere kracht- en lichtbronnen en dus zeer plaatselijk is. Wij hebben hier in den Beemster te concurreeren met de gasbronnen, die vrij goedkoop zijn te installeeren en in de meeste gevallen voldoende gas produceeren van zeer hooge calorische waarde. In plaatsen met gasfabrieken, die economisch beheerd worden, bepaalt de plaatselijke prijs voor gas de prijs van den stroom. Voor verwarmingsdoeleinden hebben wij te concurreeren met kolenkachels en petroleumstellen, voor krachtdoeleinden met benzinemotoren en dieselmotoren. In al deze gevallen is de waarde van de electrische energie verschillend. Van plaatselijke omstandigheden hangt het dan af, tot hoe hoog men met de tarieven kan gaan en hoe hoog het kapitaal mag zijn, dat op het bedrijf drukt, om concurreerende tarieven te kunnen geven.

Daarom acht ik het met den heer PLOEGER iets absurds, den stroomverkoop en detail te willen centraliseeren. Centralisatie op dit gebied vereischt eenheidstarieven, die hier te hoog en elders te laag zijn; de economische detailverkoop vereischt koopmanschap, die met *alle* factoren rekening houdt en *naar omstandigheden* kan handelen.

Voor de goede electriciteitsvoorziening is het te hopen, dat het P.E.N. zoo spoedig mogelijk alle aspiraties naar levering aan huis opbergt. Electrische stroom is geen water.

Nieuwe Boeken.

The All-electric Age,

door A. Gowans Whyte. 1922, pp. 242, 48 ill. Constable & Co., London.

Dit boek is bestemd voor het niet-electrische publiek. Het is de juiste opvatting van populariseering van een technisch onderwerp, de schrijver doet geen (toch hopelooze) poging om een niet-technisch mensch in eenige bladzijden electro-kundig te maken, doch geeft een zeer geslaagde propaganda voor de toepassingen.

De schrijver geeft op bekende aangename engelsche wijze inlichtingen omtrent de buitengewone beteekenis der electrotechniek voor industrie, verkeer, en honderden huishoudelijke gemakken, toegelicht met (te weinig en te slechte) illustraties.

De hoofdstukken zijn de volgende:

1. The birth of the electric industry; 2. How electricity is made; 3. Pioneer days in electric light and traction; 4. Electric traction on roads; 5. Industrial uses of electricity; 6. The growth of central power stations; 7. The coming of the Super station; 8. Modern electric lighting; 9. Electric heating; 10. Electric cooking; 11. The labour saving home; 12. Electricity and health; 13. Electricity in communication; 14. The future. Index.

De schrijver is er volkomen in geslaagd het onderwerp aantrekkelijk te maken door tal van historische aanhalingen en opmerkingen en het is te hopen, dat dit boek voor hollandsche lezers vertaald zal worden, dat zou èn het publiek èn den stroomverkoopers èn den installateurs zeer ten goede kunnen komen.

We bevelen de lezing van *The All-electric Age* gaarne aan.

A. VOSMAER.

Digitized by Google

Nieuws van Industrie en Handel.

Nieuwe Machines en Apparaten. - Bedrijfsresultaten. - Handels- en Marktberichten. - Catalogi.

Philips' Gloeilampenfabrieken.

Aan het jaarverslag over 1922 der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven, dat in de aandeelhoudersvergadering zal worden uitgebracht, ontleenen we het navolgende:

„Het nieuwe fabrieksgebouw werd in den loop van 1922 voltooid en is op het oogenblik geheel in bedrijf genomen.

Met het oog op de toekomst en het behoud van onze sterke positie tegenover de concurrentie, wordt voorgesteld de reserve voor uitbreiding ad *f* 5.208.000 ook ditmaal weder onaangeroerd te laten en de in het afgeloopen jaar tot stand gebrachte uitbreiding geheel af te schrijven, nl. op machinerieën, toestellen en instrumenten *f* 1.237.847; op fabrieksgebouwen *f* 616.848, op woningen *f* 129.908.

De voorraden zijn voorzichtig getaxeerd, terwijl bij de waardeering van deelneming in bevriende ondernemingen met de tegenwoordige conjunctuur in de verschillende landen ten volle rekening is gehouden. De afzet werd geregeld vergroot.

Hoewel de vreemde valuta nog aan groote schommelingen onderhevig is en men steeds voor verrassingen staat in de verschillende buitenlandsche afzetgebieden, waar bescherming van de inheemsche industrie meer en meer hoogtij viert, meenen wij toch — dank zij onze voortdurende groote afschrijvingen en de versterkte positie onzer kasmiddelen, de toekomst met vertrouwen tegemoet te kunnen zien.

Ons woningcomplex bedroeg einde des jaars ongeveer 1000 woningen en werd slechts met eenige hoogere beambtenwoningen uitgebreid. Het Philips van der Willigen Fonds (voor studievoortzetting van begaafde kinderen van het personeel der N.V. Philips' Gloeilampenfabriek) is wederom door den heer en mevr. Philips van der Willigen met *f* 100,000 gedoteerd; het kapitaal bedraagt thans *f* 300.000. Het kapitaal van het Philips de Jongh ontspanningsfonds bedraagt *f* 100,000. Op de balans komen de volgende posten voor:

Actief:

Beschikbare middelen, kas, kassiers-effecten enz. *f* 10,444,679; belegd reservefonds *f* 992,855; belegd dividend-reservefonds *f* 494,746; 6 pct. cum. pref. aandeelen gem. bezit Philips *f* 1,662,000; deelneming in andere ondernemingen *f* 2,740,816; debiteuren *f* 5,528,343; voorraden *f* 3,250,983; machinerieën, toestellen, instrumenten, herstellingen, vernieuwingen etc. *f* 400.000; fabrieksgebouwen *f* 300.001; fabrieksterreinen *f* 1; terreinen van woningen en sportpark *f* 1; woningen *f* 2,377,633, onbebouwde terreinen *f* 489,467.

Waartegenover als *passief* o.a. gewoon aandeelenkapitaal *f* 10,200,000, 6 pct. cum. pref. aand.kapitaal *f* 4,500,000 reservefonds *f* 1,000,000, dividend reservefonds *f* 500,000, crediteuren (w.o. pensioenfonds) *f* 4,174,427, reserve dubieuse debiteuren *f* 399,983, reserve voor uitbreiding *f* 5,208,000, winst (te verdeelen) *f* 2,659,547.

De winst- en verliesrekening luidt als volgt: credit: exploitatierekening *f* 3,944,241 (v. j. *f* 6,041,329), waartegen debet: afschr. machinerieën, gereedschappen enz. *f* 837,847 (v. j. *f* 2,391,103), id. fabrieksgebouwen *f* 316,848 (v. j. *f* 1,331,721), id. huizen *f* 129,998 (v. j. *f* 758,504); winst te verdeelen *f* 2,659,547 (v. j. *f* 1,560,000), waarvan voor extra afschr. machinerieën, gereedschappen enz. *f* 400,000, extra afschr. fabr.gebouwen *f* 300,000, houders van cum. pref. aandeelen *f* 216,639, houders van gewone aandeelen *f* 1,223,547, en tantièmes volgens de statuten *f* 519,360."

Electrische Toestellen voor Huishoudelijk Gebruik.

De Meterfabriek te Dordt vergroot hare productie.

Dat de behoefte aan toestellen voor huishoudelijk gebruik een zeer grooten omvang heeft gekregen, blijkt, dunkt ons, wel daaruit, dat de Meterfabriek te Dordrecht, welke zich heeft ingericht op het fabriceeren van 100 electrische stofzuigers per week, maatregelen genomen heeft om haar productie te vergrooten.

Wanneer men bedenkt, dat bovendien zeer groote hoeveelheden stofzuigers uit het buitenland worden aangevoerd, dan blijkt wel hoe zeer de Hollandsche huisvrouw het gemakkelijke reinigingstoestel op prijs stelt.

De Electriciteitsvoorziening in Engeland.

Wij hebben, naar aanleiding van het laatste jaarverslag van de „Electricity Commissioners", waarvan wij een kort overzicht in de vorige nummers gaven,*) eens in Engeland geïnformeerd, hoe men over de werking van de nieuwe electriciteitswet denkt en wij gelooven, dat het onzen lezers interesseeren zal omtrent dat oordeel iets te vernemen.

Wij vatten hetgeen ons werd medegedeeld als volgt samen:

De bedoeling van de electriciteitswet van 1919 was om lichamen te vormen, die over betrekkelijk groote gebieden de opwekking en de distributie van electriciteit met de primaire leidingen ter hand zouden nemen en die daarvoor de bestaande ondernemingen zouden opkoopen. De oppositie van die ondernemingen, en vooral van de particuliere ondernemingen, was zóó groot, dat het niet mogelijk bleek de bedoelde uitvoering aan de wet te geven, waarom in 1922 de wet gewijzigd werd zóó, dat de bestaande ondernemingen in een gunstiger conditie kwamen.

Wat nu te verwachten is, is niet dat men er toe zal komen, dat de bestaande ondernemingen zich samen zullen voegen tot een kleiner aantal groote bedrijven, maar dat er samenwerking tusschen de bestaande bedrijven zal komen.

Echter blijkt er in iedere streek, waar getracht wordt dit tot stand te brengen, naijver te bestaan, zoowel tusschen de gemeenten onderling als tusschen de gemeenten en de particuliere maatschappijen en het zal eenigen tijd duren voordat de verstandhouding zóó zal zijn, dat men de autoriteiten en de directies op behoorlijke wijze zal kunnen laten samenwerken. De electriciteitsondernemingen zullen zich onder de „Electricity Commissioners" beter kunnen ontwikkelen dan dat mogelijk was voordat dat college werd ingesteld, maar er zal nog wel een paar jaar verloopen, voordat het nut van het werk, dat het verricht duidelijk uit de resultaten blijkt.

De opzet is verre van volmaakt, maar dat is met meer Engelsche wetten, en waarschijnlijk ook wel met wetten in andere landen, het geval. In Engeland vindt men echter gewoonlijk een weg om zelfs slecht opgezette wetten haar uitwerking te laten doen, en het is te verwachten, dat de electriciteitsvoorziening zich in de eerstvolgende jaren onder de leiding van de „Electricity Commissioners" snel tot uitbreiding zal komen.

*) Second Annual Report of the Electricity Commissioners, zie „Sterkstroom" van 28 Febr. j.l. no. 3 en 14 Maart j.l. no. 4.

Digitized by Google

Licht in dienst van het Tooneel.

De waarde van het licht in dienst van het tooneel. — De lichtbron van vroeger en thans. — Soort van licht. — De oudere nog in gebruik zijnde belichtingstoestellen. — De schijnwerpers. — Het horizontdoek. — Het panorama-projectie-apparaat. — Het wolkenapparaat. — De tooneelregulateur. —

(Nadruk verboden).

Door P. J. GROENEVELD Jr., e. w. ingenieur.

II. *(Vervolg van blz. 79.)*

C. Het voetlicht.

Ook het onderlicht moet het bovenlicht bijstaan om slagschaduwen te voorkomen. Wordt slechts van boven uit verlicht, dan geven alle uitstekende gelaatstdeelen, als neus, kin en lippen, enz., donkere vlekken op de verlichte gedeelten.

Evenals de hersen en portansen bestaat ook het voetlicht uit een plaatijzeren reflector, echter van eenigszins afwijkenden vorm (zie fig. 7), waarin een rij verticaal naast elkaar gemonteerde lampen. Deze reflector bevindt zich geheel aan de voorzijde over de geheele breedte van den tooneelrand.

worden. De „verlichter" moet in staat zijn, waar noodig, het licht te kunnen richten, bijv. bij het eenigszins ophalen van scherp omlijnde kleine deelen van in donker gehouden scènes, bij het verlichten van vensters, het naar voren brengen van een hoofdfiguur, enz.

Tegenover de vast ingebouwde tooneelverlichting staan dus de verplaatsbare verlichtingsapparaten, waarbij het noodig is een groote lichtsterkte van uit één punt te verkrijgen. Deze apparaten, waaruit een lichtbundel van groote intensiteit geworpen wordt, noemt men „schijnwerpers".

Men onderscheidt in de practijk der tooneelverlichting drie soorten schijnwerpers: den spiegelschijnwerper, den lensschijnwerper, en de projectietoestellen; deze hebben echter alle het doel helle bundels lichtstralen van bepaalde oppervlakte op het te verlichten voorwerp of den persoon te werpen.

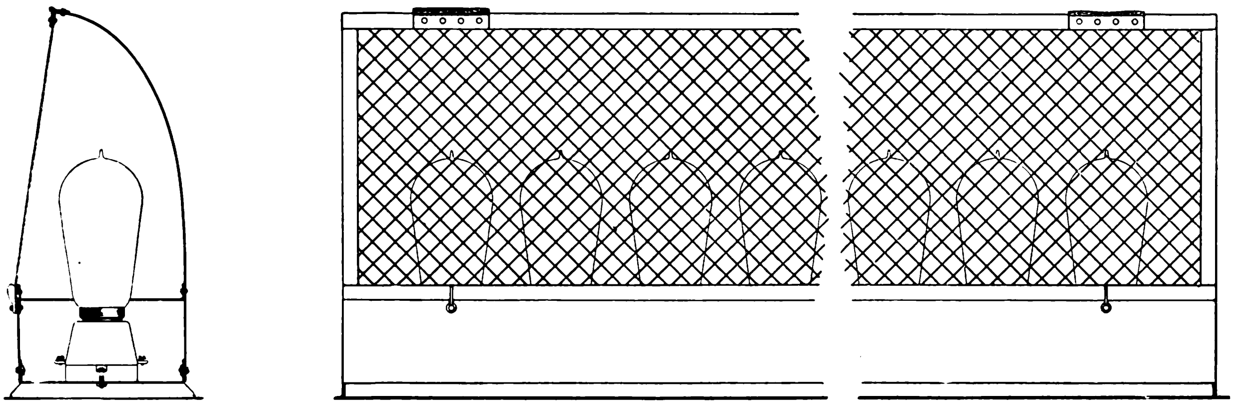


Fig. 7.

Zooveel mogelijk wordt getracht alle verlichtingsapparaten aan het oog van den toeschouwer te onttrekken. Ten aanzien van de boven- en zij-verlichting is dat reeds bereikt, doch met het voetlicht is het juist door zijn ligging, nog niet mogen gelukken. En toch is het voor het verlichten van bepaalde schaduwgedeelten onontbeerlijk.

Ook heeft het voetlicht nog het speciaal voor opera-opvoeringen geldende bezwaar, dat de zanger, eenigszins verblind door het voetlicht, het dirigeeren van den kapelmeester niet goed kan zien. Wel heeft men getracht dit nadeel te ondervangen door de lampen onder den tooneelvloer aan te brengen en het licht op een tegenover de lampen opgestelden spiegelreflector te laten vallen, waardoor dus een indirecte verlichting verkregen wordt, doch deze opstelling heeft in de practijk weinig opgang gemaakt, daar de verkregen resultaten slechts weinig verschilden van die der gangbare constructie en de meerdere kosten niet tegen het voordeel opwogen.

Wat het gebruik der lampen betreft geldt ook hier evenals bij de hersen, de opmerking, dat de „Soffit"-lampen of étalagelampen in verband met het model zeer doelmatig zijn.

Ook de lampen in het voetlicht zijn verdeeld over de vier kleuren, welke elk afzonderlijk bediend kunnen worden.

Om een mooi effect te krijgen, zal het voetlicht als regel meer getemperd moeten worden dan de boven- en zijlichten.

II. De verlichting met gas gevulde lampen. (Half-Wattlampen).

D. Het verzetlicht.

De naam van deze soort verlichting is ontleend aan de veranderlijke plaats van de lichtbron; de verlichtingsapparaten hiervoor moeten nl. naar de eischen van het stuk verzet kunnen

De spiegel van de schijnwerpers heeft meestal een paraboli-schen vorm, waardoor lichtstralen, die evenwijdig met de hoofdas op den spiegel vallen, naar één punt, het z.g. brandpunt, terug gekaatst worden. In de practijk maakt men van deze eigenschap gebruik, door omgekeerd in het brandpunt een hel lichtgevend punt te plaatsen, waarvan de lichtstralen door den spiegel evenwijdig aan de as in den vorm van een lichtbundel teruggeworpen worden.

Daar het echter practisch onmogelijk is precies één lichtpunt te verkrijgen en men met een lichtgevend oppervlak te doen heeft, waardoor ook terzijde van het brandpunt uitgaande stralen op den spiegel vallen, zal de weerkaatste lichtbundel meer kegelvormig zijn, waardoor de z.g. spreiding ontstaat.

In fig. 8 is een schematische doorsnede aangegeven van een schijnwerper, waarin de drie soorten gecombineerd zijn aangegeven. Punt *L* stelt de lichtbron voor; daarachter bevindt zich de parabolische spiegelreflector *S*, welke het uitgestraalde licht terugkaatst. Vóór het lichtpunt is de condensor, bestaande uit twee planconvexe lensen, die elkaar de convexe zijden toekeeren, aangebracht, waardoor ook de direct uit het lichtpunt uitgaande kegelvormige lichtbundel evenwijdig wordt gericht. De aan de platte zijde van den condensor-lens weer uittredende kegelvormige lichtbundel wordt door de objectieflensen *O* opgevangen, welke een nieuwen lichtkegel vormt.

De lichtbron, waarop men tot voor korten tijd voor het gebruik in schijnwerpers en projectie-apparaten was aangewezen, n.l. de koolspitsenverlichting, heeft, zooals reeds eerder gezegd, verscheidene nadeelen.

Digitized by Google

Het booglicht vereischt een nauwkeurige regeling bij het apparaat zelf en is onderhevig aan flikkeren; daarbij is het brandgevaarlijk, terwijl ook het stroomverbruik oneconomisch is, daar een groot gedeelte van de electrische energie in de voorschakelweerstanden verloren gaat.

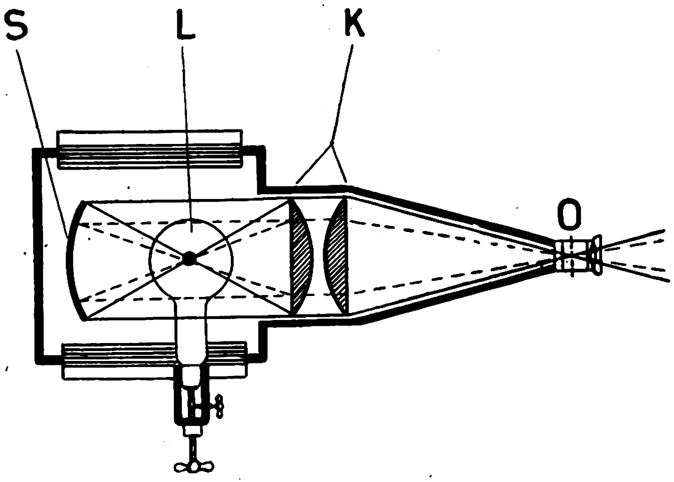


Fig. 8.

Toen de lampenindustrie er dan ook in slaagde hoogkaarsige gloeilampen te leveren, was dit een belangrijke aanwinst voor de tooneelverlichting. Deze lampen hebben constante lichtsterkte, behoeven, eenmaal ingesteld, geen verder toezicht en kunnen vanuit een centraal punt, den tooneelregulateur, op iedere lichtsterkte geregeld worden.

Zoover is men reeds gevorderd met de constructie van deze hoogkaarsige lampen, dat deze geleverd worden tot 3000 Watt, wat overeenkomt met circa 6000 normaal kaarsen bij een levensduur van circa 300 uren.

Er dient opgelet te worden, dat dergelijke hoogkaarsige lampen niet direct ingeschakeld mogen worden, doch dat dit geschiedt over een weerstand, welke, na de inschakeling langzaam geëlimineerd moet worden. De weerstand van de lichtgevende draad is nl. in kouden toestand zoo gering, dat bij direct inschakelen een groote stroomstoot ontstaat, welke niet alleen de zekeringen, doch zelfs de lamp kan doorslaan.

Verder is de stand van de lichtgevende spiralen in zoodanigen vorm aan te brengen, dat het uitstralende licht zooveel mogelijk op den parabolischen spiegel valt, vandaar de *V*-vormige constructie van de spiralen in de afgebeelde 3000 Watt-lamp. (Fig. 9.)

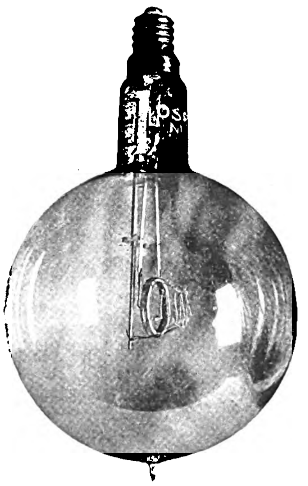


Fig. 9.

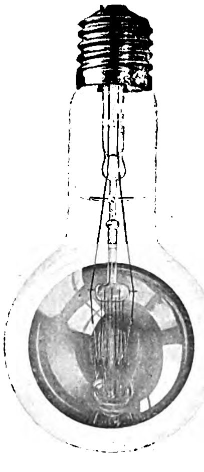


Fig. 10.

De spiegelreflector werkt de lichtsterkte tot bijna het dubbele op, zoodat een 3000 Watts-lamp circa 12.000 N.K. lichtsterkte geeft.

Bij de Philips-projectielamp is de ballon voorzien van een zilverspiegel (zie fig. 10), doch voor de meeste in den handel zijnde schijnwerpapparaten is dit niet noodig, daar deze met een spiegelreflector worden geleverd, wat de aanschaffingskosten van de lampen verlaagt.

De schijnwerpers.

De verschillende stijl van decorontwerpen en de uitvoering daarvan hebben de behoefte aan verschillende soorten van schijnwerpers doen ontstaan, welke naar het inzicht van den verlichter gevarieerd of tezamen zijn aan te wenden.

Daarom zal iedere theaterdirectie, die waarde hecht aan goed verlichte tooneelscènes, er voor moeten zorg dragen, dat haar technische dienst een ruime keuze verplaatsbare schijnwerpers ter beschikking heeft, om de groote waarde, welke juist deze apparaten voor de tooneelverlichting hebben gekregen, ten volle practisch te benutten.

In de volgorde van de voorgaande korte beschouwing, laat ik hieronder de meest in de practijk gebruikte schijnwerpers de revue passeeren.

Fig. 11.

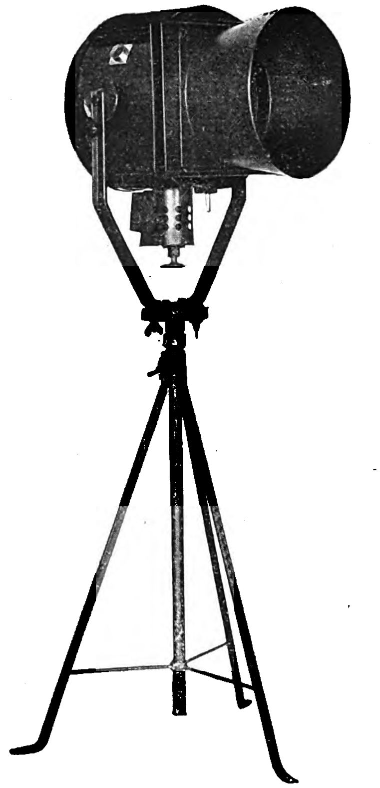


Fig. 13.

De uitvoering als zuivere spiegelschijnwerper, waarbij rondom den spiegelglasreflector nog losse spiegels zijn aangebracht, waardoor een zeer groot spreidvlak ontstaat, vindt men in den z.g. „strooier", (fig. 11). Deze apparaten worden uitsluitend gebruikt in scènes, waar niet direct op een juiste richting van de uitgeworpen lichtbundel gelet behoeft te worden, doch het er meer op aan komt groote groepen in het vrije tooneel helder te verlichten. Deze strooier, normaal van een half-Wattlamp 1500 Watt voorzien, is ook in het bijzonder geschikt voor helle verlichting van achterdoeken en (door achterplaatsing) voor het verlichten van transparantdoeken.

Het vensterlicht, alsmede het verlichten van kleinere verzetstukken kan verkregen worden met dezelfde soort apparaten van eenigszins anderen vorm en van een minder sterke lichtbron voorzien, bijv. met een 500 Watt-lamp, waardoor het toestel kleiner gebouwd is en gemakkelijk draagbaar uitgevoerd. (Zie fig. 12).

Digitized by Google

Wanneer geen wijd uitgespreide, sterke lichtbron noodig is, doch het er meer om gaat een kleiner vlak scherper te verlichten, wordt de parabolische spiegelschijnwerper gebruikt (zie fig. 13). In dit toestel wordt meest een 1000 tot 1500 Watt gloeilamp geplaatst. De terugkaatsing der lichtstralen

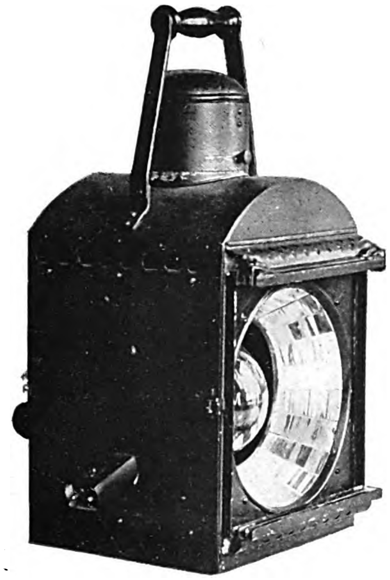


Fig. 12.

geschiedt hier door den in den achterwand van het huis bevestigde hollen spiegel, waardoor de stralenbundel nagenoeg parallel uitgeworpen wordt. Daarbij kan, door aan de voorzijde van het apparaat een afdekking aan te brengen, het uitstralende licht nog meer begrensd worden.

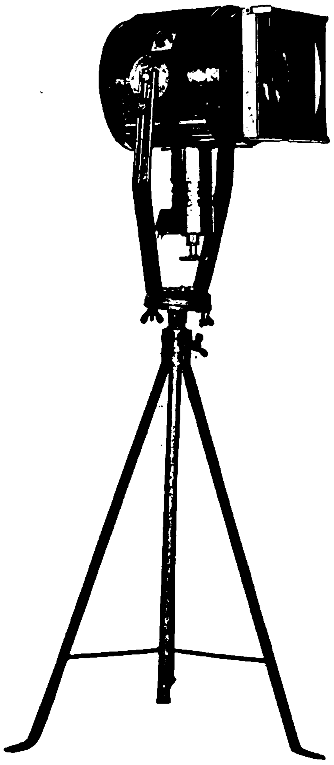


Fig. 14.

Fig. 15.

Moet een deel der scène sterk intensief verlicht worden, dan wordt hiervoor de „lensschijnwerper" gebruikt, een apparaat, waarin de combinatie van spiegelreflector en lens is vereenigd (zie fig. 14).

Speciaal met dit soort toestellen zijn de mooiste effecten te bereiken. De lens zorgt er voor, dat de uitstralende lichtbundel bij elkaar gehouden wordt, waardoor een meer scherp omlijnd lichtvlak wordt verkregen. De lichtbron is meestal een half-Wattlamp van 1500 Watt, welke is gemonteerd in een zware Goliath-fitting, verplaatsbaar ten opzichte van spiegel en lens, waardoor het lichtvlak in grootte en sterkte te regelen is.

De lensschijnwerpers worden bij voorkeur van af de bruggen boven terzijde van het tooneel gebruikt, om van deze plaats uit den lichtbundel op het bepaalde deel van de scène te richten. Deze toestellen hebben nog het voordeel, dat zij door het voorzetten van een passend objectief gemakkelijk tot een *projectie-apparaat* in te richten zijn. Men heeft dan de combinatie: spiegel, lens en objectief, zooals schematisch reeds in afbeelding 8 aangegeven. [1])

Het projectie-apparaat wordt in hoofdzaak gebruikt om verschillende effecten en natuurverschijnselen op een achtergrond weer te geven, bijv. een wolkenlucht, maan en sterren, een schip als bijv. in de opera „De Vliegende Hollander", enz.

Doordat bij deze toestellen ook nog de spiegel verstelbaar is gemonteerd, kan een uiterst nauwkeurige instelling bereikt worden en komen de geprojecteerde beelden scherp naar voren. Fig. 15 toont een projectie-schijnwerper, ingericht voor een 1500 Watt-gloeilamp.

Bij de constructie der schijnwerpers moet speciaal de aandacht aan de afkoeling gewijd worden; de 1500 Watt en zelfs ook wel de gebruikte 3000 Watt-lampen ontwikkelen in de kleine ruimte, waarin zij geborgen zijn, een groote hitte. Daarom moet het apparaat door goed aangebrachte ventilatiesleuven voldoende afgekoeld worden.

Fig. 16.

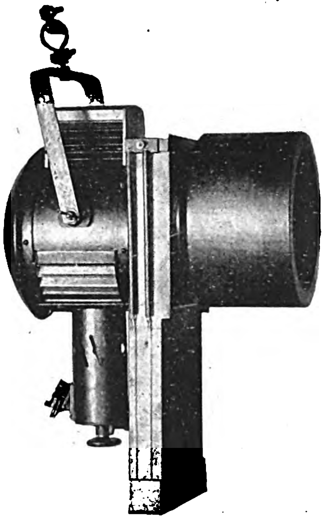


Fig. 17.

Dezelfde diensten als het bovenomschreven 1500 Watt-projectie-apparaat bewijst een miniatuur-projectie-schijnwerper (zie fig. 16) bij het oplichten van kleinere plekken in donkere scènes. Het toestelletje is niet grooter dan een kinderhoofd, weegt ongeveer ½ K.G. en brengt slechts een 100-Watt-gloeilamp, welke echter door het voorgezette objectief nog een vrij scherpen lichtkegel uitwerpt. Het te projecteeren lichtoppervlak kan door verschuiven van de lensen op willekeurige grootte en sterkte ingesteld worden. Aan de voorzijde van het objectief is een kleine kleurschijvenhouder bevestigd, waarin gelatine-schijfjes in de gewenschte kleuren geschoven worden. Door het aanbrengen van een doelmatig handvat, kan het apparaatje met de hand bediend worden, waardoor een gemakkelijk volgen van den te verlichten persoon verkregen wordt.

(Wordt vervolgd.)

---

[1]) De lichteffecten in het door onzen grooten tooneelspeler en -regisseur Dr. W. Royaards opgevoerde „Danton's dood" worden uitsluitend door gebruik van bovenomschreven schijnwerpers verkregen.

Digitized by Google

Electro-Wetenschap en -Techniek

Korte Verhandelingen en Critische Beschouwingen.

Betonmasten voor een 130.000 Volt lijn.

De extra hoogspanningslijn *Trollhättan-Västeras* van 320 K.M. en voor 130.000 Volt, wordt gedragen door een dwarsarm, gesteund door twee masten van bijna 19 meter boven den grond; de draden zijn 7 meter van elkaar.

Als groot voordeel mag genoemd worden de vrijwel onbegrensde levensduur en afwezigheid van eenig onderhoud of verdere bewerking.

De lijn-aanleg met 3 draden naast elkaar, met ruimte voor een vierde reserve-draad *(zie fig. 3)* is in Zweden meer en met succes toegepast.

De kabels zijn 1000 m.M.².

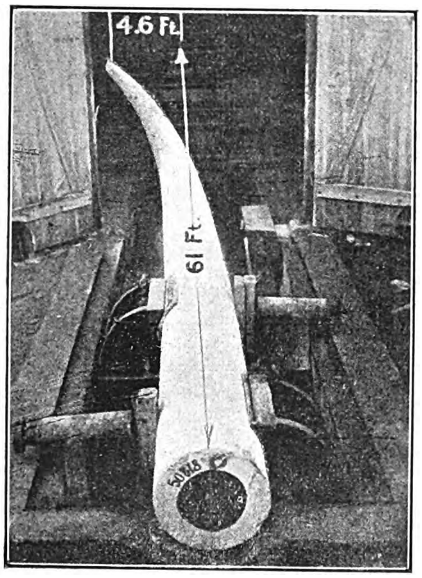


Fig. 1. *Buiging van een betonmast.*

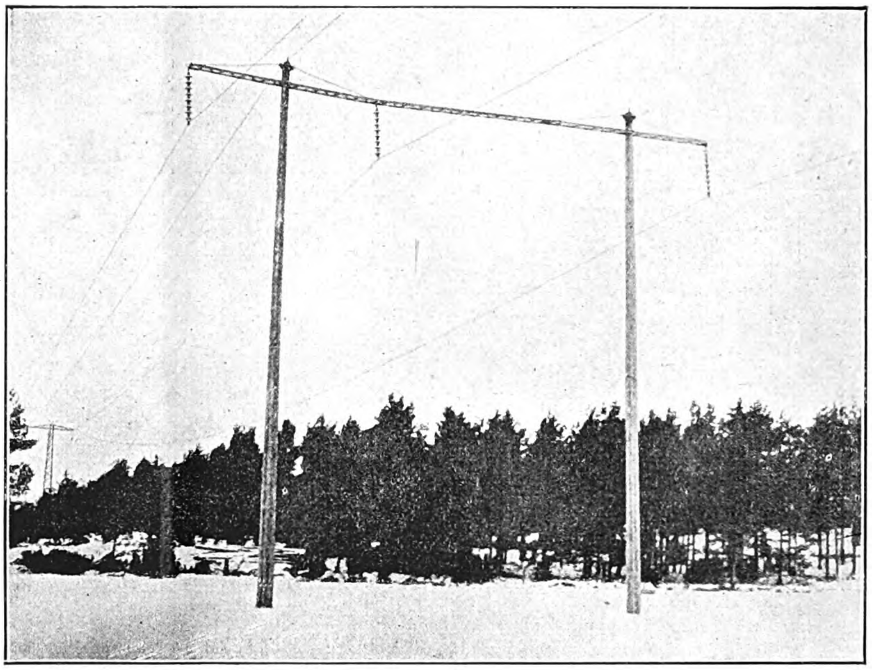


Fig. 3. *Opstelling der masten.*

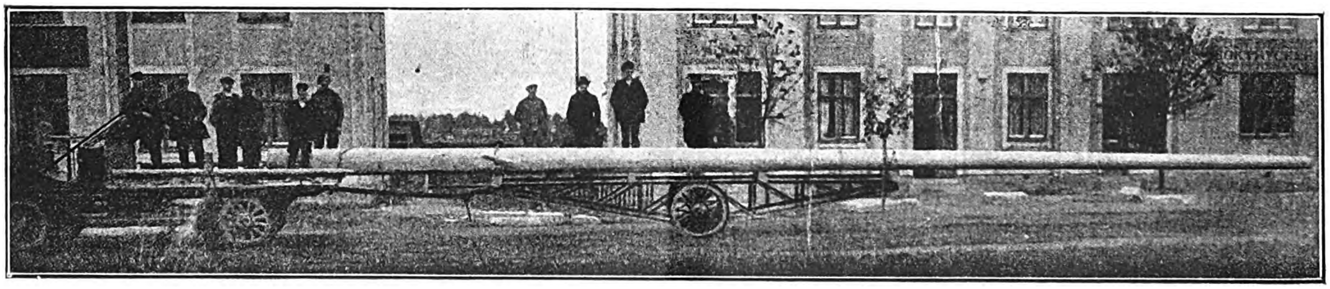


Fig. 2. *Transport op speciale wagens voor de masten.*

Van de 1600 palen zijn er 400 (voor 120 K.M.) gemaakt van versterkt beton (1200 gewone staalconstructie).

De masten zijn gemaakt van gecentrifugeerd beton volgens de werkwijze van DYCKERHOFF & WIDMANN, met staalstaaf-versterking. Elke mast weegt 8000 K.G., is 20.5 meter lang, pl.m. 50 c.M. aan den voet en 23 c.M. diam. aan den top.

Twee feiten wekken verbazing, eerstens de groote buigzaamheid van zoo'n betonmast, dien we ons gedacht hadden als zeer stijf.

Fig. 1 toont de buigings-mogelijkheid van zoo'n mast, n.l. een uitwijking van 1.5 meter bij een trek van ruim 3000 K.G. (berekend voor een toplast van 600 K.G.) Na deze verbuiging vertoonde de mast noch scheuren noch blijvende vervorming!

Het transport van deze 800 masten van Duitschland naar Zweden en naar de plaats van opstelling leverde geenerlei moeilijkheden, breuk is niet voorgekomen; het transport naar de plaats van opstelling geschiedde op speciale wagens *(zie fig. 2)*.

De broodmotor.

De gemiddelde hoeveelheid Calorieën, welke een hoofdzakelijk spierarbeid verrichtend mensch per dag noodig heeft, bedraagt ongeveer 3500. Hiervan is ongeveer 1500 noodig voor warmte-productie (voor een mensch met weinig beweging ruim 2000) en zoo ongeveer 1000 voor eigen handhaving, zoodat er een 1000 over blijven voor het verrichten van uitwendigen mechanischen arbeid. De mensch kan 0,1 P.K. 10 uren lang presteeren, dat is dus 1 P.K.-uur voor 1000 Calorieën.

1 K.G. steenkool ad 4000 Cal. produceert een K.W.-uur wat dus wel een veel lager thermisch rendement is, maar — en dat is een voornaam punt — het K.G. steenkolen kost ongeveer 10 à 15 maal minder dan het dagrantsoen voedsel voor een mensch, of, zooals we dat vaak zeggen, een „brood" motor is heel wat duurder dan een electromotor.

Conclusie: *doe, zoo eenigszins mogelijk, alle mechanischen arbeid altijd electrisch.*

Digitized by Google

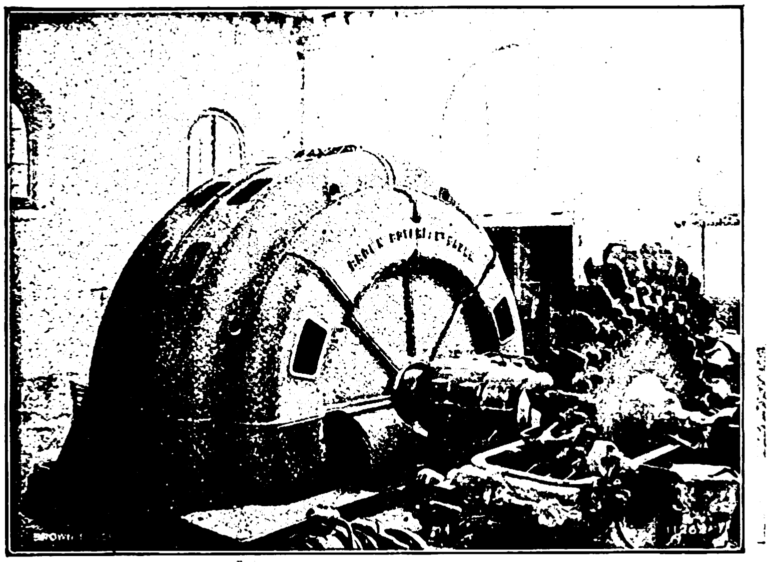
Eenfase generatoren voor de Gotthard baan.

Het Ritom-meer, met 27.5 millioen M³. nuttige waterbergruimte, is) met 828 M. valhoogte voor *Pelton*-raderen de arbeidsbron voor de stroomgeneratoren voor de Gotthardbaan.

De B.B.C. eenfase generatoren zijn van 9000 K.V.A. met mogelijkheid van overbelasting tot 11500 gedurende anderhalf uur. De klemspanning is 15000 V. cos $\varphi = 0.75$, perioden 16²/₃, rev./min. 333¹/₃, totaal gewicht 222 ton (stator 115 ton, rotor 80 ton).

Van de eigenaardige verhouding in volume en gewicht tusschen stroomgenerator en krachtswerktuig geeft onderstaand figuur een mooi beeld.

De montage van generatoren van deze afmeting en dit gewicht is natuurlijk een zeer speciaal iets. Een 90 tons loopkraan gaf hiervoor hulp. Hoogst interessant zijn de in bedrijfstelling en afname beproevingen.



Generator met Pelton wheel.

Het opnemen van 9000 K.V.A. of 6750 K.W. in een waterweerstand leverde geen moeilijkheden en de bepaling van het rendement geschiedde met behulp van een tweede dito generator door deze als motor te laten loopen.

Het rendement bij cos. $\varphi = 0.75$, perioden 16²/₃, rev./min. 333¹/₃, (garantie 94.7); bij 6750 K.W. 94.7 % (garantie 93.8) bij 3500 K.W. 91.7 % (garantie 90.0) en bij 1800 K.W. 85.7 % (garantie 82.6) alzoo alleszins bevredigend.

Voor koellucht was 1500 M³/min. beschikbaar, dus ruim voldoende.

De warmtegraad van diverse deelen bij vollast en overbelasting bedroeg na 7 resp. 1½ uur in °C.:

	9000 K.V.A.	11500 K.V.A.
Spoellucht	19.8	15.2
stator koper	37.3	58.2
rotor koper	43.0	55.0
stator ijzer	50.2	57.5

Voor andere bizonderheden zie men de B.B.C. Mitteilungen.

Wereldtijduurwerken.

Het begrip tijd is zoo moeilijk, dat er van begrijpen eigenlijk geen sprake is, maar ook voor de praktijk is het nog zeer lastig een doelmatige basis te hebben.

Het zou praktisch tot allerlei moeilijkheden aanleiding geven de siderischen tijd als uitgangspunt te nemen, omdat wij dan in den war raken met dag en nacht, in zooverre dat de zonnetijd niet altijd klopt met den sterrentijd.

De werkelijke zonnetijd is echter geheel ongeschikt als basis, omdat dan de tijd voor alle plaatsen op aarde een andere is en bovendien voor één en dezelfde plaats nog ongelijk is wegens den ellipsvorm der aardbaan.

Zooals bekend werken we dus met een gemiddelden zonnetijd, m.a.w. zelden met den juisten tijd.

Praktisch gaf dit geen moeilijkheden en de verkeersbezwaren der plaatselijke tijden zijn grootendeels opgeheven door het invoeren der zône-tijden.

Maar nu komt de enorme ontwikkeling der radio-transmissie weer verstoring brengen in de orde, in zooverre dat nu, nog meer dan vroeger met het gewone telegramverkeer, behoefte ontstaan is om den plaatselijken tijd te kennen van het ontvangstation, of liever gezegd, het tijdsverschil te weten tusschen zend- en ontvangstation.

Men heeft hiervoor uurwerk-families, een moederklok voor den plaatselijken tijd en een krans van uurwerken daaromheen voor de „gelijktijdige" tijden op andere plaatsen.

Een dergelijke oplossing kan ook gegeven worden in één enkel uurwerk zonder wijzer, doch met roteerende wijzerplaat, bevattende diverse plaatsen (aanwezig in het Industrie Museum te München). Er zijn ook wereldtijdklokken met directe tijdaanwijzing door een roteerende (in tegengestelde richting der wijzers) wereldkaart als plaat.

Zeer ingenieus bedacht is de polytopische klok met meerdere wijzers. Elk uurwerk, zelfs een horloge, kan ingericht wordt als wereldtijdaanwijzer door vervanging van den gewonen uurwijzer door een samengestelden wijzer bestaande uit een willekeurig aantal wijzers onderling en met den plaatselijken wijzer vast verbonden en zooveel graden van dezen verwijderd als overeenkomt met het tijdsverschil. Het eenige bezwar is en blijft de kwestie van dag- en nachtverschil, maar dat staat eens en voor altijd vast. Wellicht beleven we nog eens de verandering van den 12-uur-tijd in den 24-uur-tijd, wat heel wat voordeel brengen zou en geen ander nadeel dan de noodzakelijke verandering van alle bestaande uurwerken voor wat betreft de aanwijzing, door een rotatie-reductie tot op de helft voor wat de uurwijzer betreft.

Een nieuwe Transformator. ¹)

Door de „Westinghouse Electric and Manufacturing Company" is een transformator ontworpen, welke op een geheel nieuw principe berust en waarvan wel het voornaamste is, dat elke mogelijkheid van ontploffingen, welke soms bij groote transformatoren voorkomen, geheel ontgaan wordt. Deze transformatoren zijn opgesteld in het „Grand Illinois Station of the Middle West Power Comp.".

De Westinghouse voornoemd heeft vele pogingen gedaan om de bestaande ontwerpen te verbeteren, hetgeen tot menige belangrijke uitvinding heeft geleid. Bij groote transformatoren worden aanzienlijke hoeveelheden isolatie-olie gebezigd en daar deze olie speciaal voor dit doel moet worden bereid, kan onder bepaalde omstandigheden een sprankje vuur aanleiding wezen tot de hevigste ontploffingen bij het transformatortype zooals dit tot heden werd gebouwd.

Het nieuwe Westinghouse principe bestaat in het vullen van den transformator boven den vloeistofspiegel met stikstof, zijnde dit een hiervoor onschadelijk, inert gas en waardoor het onmogelijk is, dat zich een ontplofbaar mengsel vormt met de van de olie komende dampen. Deze stikstof wordt in een speciaal hiervoor ontworpen toestel, dat tegen den wand van den transformator is opgehangen, gevormd. Deze stikstofgenerator werkt geheel automatisch en houdt de ruimte boven den oliespiegel steeds gevuld met het beschermende gas, zoodat geen zuurstof, het gevaarlijke element, den tank kan binnenkomen. Bovendien heeft dit gas nog het voordeel, dat het iedere schok van een plotseling optredenden druk, welke onder de olielaag door kortsluiting of ander defect aan de transformatorwindingen mocht ontstaan, door bufferwerking opheft. Een electrische boog b.v., welke onder de olielaag optreedt, kan een hevigen snelooploopenden druk veroorzaken; de plotselinge stoot tegen de wanden van een transformatortank, welke geheel met olie gevuld is, heeft het bekende barsten van deze tanken tengevolge, hetgeen een groote stagnatie met zich brengt. Door de aanwezigheid van het stikstofkussen evenwel wordt dit saamgeperst en de tank voor beschadiging gevrijwaard.

Bij de tot nog toe gebruikelijke transformatoren gaat de kwaliteit der olie langzamerhand achteruit en verliest deze haar isoleerende en koelende eigenschappen, hetgeen in hoofdzaak een gevolg is van de aanwezigheid van zuurstof en vocht. Het stikstofgas evenwel beschermt de olie tegen beide schadelijke invloeden, terwijl gebleken is, dat de olie beter wordt naarmate zij langer in gebruik is.

¹) Zie *Sterkstroom* van 14 Maart 1923, No. 4, blz. 90.

Digitized by Google

Radio-Rubriek.

„Geluidstrooiers".

(Ingezonden.)

Mag ik naar aanleiding van het artikeltje onder bovengenoemden titel, in *Sterkstroom* van 14 Febr. 1923, no. 2, opgenomen, even wijzen op de talrijke onjuistheden, die daarin voorkomen? Het is zeker toe te juichen, dat in een blad als *Sterkstroom* eenige ruimte wordt opengelaten voor de radio, doch dan is het ook van belang geen onjuiste inlichtingen te verstrekken. In Engeland zijn inderdaad ongeveer 8 officieele omroepstations geinstalleerd, die dagelijks op vastgestelde uren muziek, persberichten, enz. geven. Van de personen, die een ontvangtoestel bezitten, wordt een kleine belasting geheven, waarmede de kosten van de zenders worden bestreden. Er is geen sprake van dat de omroepstations „van den nood een deugd maken", want ze zijn juist opgericht met het doel alle amateurs van de radiomuziek te doen genieten, hetgeen ten gevolge heeft, dat het aantal luisteraars enorm toeneemt, wat de industrie ten goede komt en waardoor tevens vele gegevens, die voor de techniek van belang zijn, kunnen worden verzameld.

Het station van de Metr. Vickers E.C. is mij onbekend, maar het zal wel een dwaling zijn te meenen, dat dit station, werkende met een machine-energie van 2½ K.W., berekend zoude zijn voor een werkingssfeer van.... 16 K.M.! Die afstand is tegenwoordig al wel met een antenne-vermogen van ½ Watt te bereiken.

Het station te Manchester (2 Z Y) heeft, evenals de andere omroepstations in Engeland, een vermogen van 1500 Watt. Ook hier zijn de genoemde getallen van 75—150 K.M. en 300 K.M. absoluut onjuist. De Engelsche omroepstations worden hier te lande en in België, Frankrijk enz. zonder eenige versterking zeer goed opgenomen.

Inderdaad, wij zouden hier te lande slechts één station noodig hebben, bijv. te Utrecht opgesteld! Deze ontdekking van den inzender is kostelijk. Mag ik er U even op wijzen, dat ons land het eerste land van Europa was, dat een eigen radio-telefonischen omroepdienst bezit, want sinds November 1919 worden door de Nederlandsche Radio Industrie te 's-Gravenhage iederen Zondagmiddag en Donderdagavond concerten gegeven. De Donderdagavond-concerten worden sinds eenigen tijd georganiseerd door de Ned. Ver. voor Radiotelegrafie. Uit gegevens, die ik bezit, blijkt, dat momenteel hier te lande ongeveer 10.000 beoefenaars zijn die deze concerten, geregeld opnemen. Dit station van Nederlandsch fabrikaat met een Nederlandsch geoctrooieerd modulatie-systeem heeft een vermogen van nog niet 1 K.W. en wordt door het grootste deel van Europa zeer goed ontvangen. Daarover zijn rapporten uit Zwitserland, Tsjecho-Slowakije enz. aanwezig.

Het lijkt mij het beste de op één-na-laatste alinea van bedoeld artikel maar niet te bespreken, de inzender heeft blijkbaar nog nimmer aan een goed ontvangtoestel geluisterd en moet in onze groote steden de daken maar eens beter bekijken. Momenteel werken hier in Nederland ongeveer 6 van dergelijke stations, terwijl ook Frankrijk, Duitschland, Zwitserland enz. hun geregelde omroepdiensten bezitten.

Wat betreft de door U gekozen titel van „Geluidstrooiers" wil het mij voorkomen lieverd ethans gebruikelijken naam van *radio-omroep* aan te houden.

Wat betreft Uw bericht over „Draadlooze langsdraden" lijkt het mij onjuist de „wired wireless" gebonden of gerichte radio-transmissie te noemen. Gerichte radio-telegrafie toch is heel iets anders en het is beter om hier te spreken over hoogfrequentie lijntelegrafie, zooals gebruikelijk is.

Ir. MAX POLAK,, e.i.

Naschrift.

Naar aanleiding van de correctie(?) der „talrijke onjuistheden" wil ik het volgende opmerken:

De heer POLAK schijnt niet begrepen te hebben, wat de bedoeling was van het gezegde „van den nood een deugd maken".

Een bezwaar tegen radio is de niet-gerichtheid en dit is nu tot voordeel geworden van de geluidstrooiing; deze is daardoor ontstaan. Het is in de techniek een herhaaldelijk voorkomend verschijnsel, dat een nadeel voor het een tot een voordeel voor iets anders gemaakt wordt en dat is hier het aardige, het voor den niet-radio-ist interessante der broadcasting.

De opzettelijkheid der geluidstrooiing is mij wel bekend en alleen onwil om een bekend spreekwoord te willen begrijpen kan de heer POLAK geleid hebben tot de qualificatie als onjuistheid.

Gegevens betreffende het Metropolitan Vickers-station zijn te vinden in *The Engineer* van 1922, blz. 670, Manchester Wireless Broadcasting Station Trafford Park, in welk artikel de bron is van mijn opgaven, welke vollediger hadden kunnen zijn, maar de bedoeling van het bericht was om zoo kort mogelijk te zijn en het goed recht van de radio als onderdeel van den sterkstroom te bepleiten.

De opgaven der werkingssferen betroffen natuurlijk niet de *mogelijke* opname door speciale toestellen, doch die door de primitieve ontvangtoestellen die door het groote publiek aangeschaft worden.

De heer POLAK doet verstandig de voorlaatste alinea maar niet te bespreken — hij heeft in zooverre gelijk, dat ik nog nooit radio-„muziek" heb gehoord, die inderdaad op den naam van *muziek* kon aanspraak maken; ik vermoed dat de heer POLAK op dit punt dan wat eerder tevreden is dan ik. En wat het aantal antennes betreft, laten we daarover als belanghebbende partijen maar zwijgen, want dat is het zwakke punt van de overigens zoo wonderlijk mooie technische prestaties der radio-strooiing.

Over de superioriteit van het woord „omroep" voor: muziek, voordrachten, enz., is het lastig te twisten; ik geef aan geluidstrooiing de voorkeur wegens breeder opvatting en eervoller benaming dan „omroep", dat mij te veel doet denken aan den dorpsomroeper.

De heer POLAK heeft blijkbaar weinig gevoel voor het pakkende van: wired-wireless voor niet-zwakstroom-menschen.

De vakterm hoogfrequentie lijntelegrafie als opschrift boven een kort bericht zou bij een *Sterkstroom*-lezer geen belangstelling wekken.

A. VOSMAER.

Radio-transmissie.

Aanvankelijk sprak men van draadlooze telegrafie; van telefonie was toen nog geen sprake. De draden der groote antennes gaven buitenstaanders aanleiding tot de flauwe opmerking, dat er toch wel draden gebruikt werden.

Andere namen, zooals: vonktelegrafie en later radiotelegrafie werden voorgesteld en vonden gedeeltelijk ingang.

Met het opnemen der draadlooze telefonie werd het noodig om te spreken van draadlooze telegrafie en telefonie, vaak verkort tot: de draadlooze.

Ook in het Fransch en in het Engelsch bleef het woord draadloos — *sans fil* resp. *wireless* — behouden.

Nu zijn we er echter aan toe om te moeten spreken van: wired wireless en daar dit al te gek is, wordt men nu wel gedwongen te spreken van: wired radio.

Met het oog op de wenschelijkheid de geheele groep van radio-overdracht te omvatten in één term, geldende voor telegrafie, telefonie, geluidstrooiing (broadcasting) en eventueele andere, zou het doeltreffend zijn te spreken van *radio-transmissie*.

„Strooiing" voor „broadcasting" gaat wel als aangeving van het begrip, alleen wordt het dan weer lastig dat er ook „strooiing" over geleiddraden is.

Tusschen Hell Gate (New-York en *Sherman Creek* werd langs een 13.000 Volt ondergrond-kabel met 5000 meter (60.000 per.) geseind. In Washington werd „broadcasting" bewerkt door een 2400 Volt drie fasen lijn. Signaalgeving geschiedde door tusschenkomst van mica condensatoren; ontvangst kon overal geschieden door aftakking. Golflengten van 3000 M. (100.000 per.) tot 30.000 M. (10.000 per.) werden toegepast.

Elke ontvangstproef werd vergeleken met die over een antenne en als conclusie bleek, dat, tenzij de antenne zeer dicht bij de transmissielijn was opgesteld, de grens radiatie, tot nog toe 3000 M. golflengte, snel afnam met toename in golflengte en bij kleine frequenties geen verschil meer te bespeuren was.

DUNCAN heeft in Cleveland uitvoerig geëxperimenteerd met geluidstrooiing door radio langs geleiders (licht- of arbeidslijnen) en komt tot de conclusie, dat deze nieuwe methode besliste voordeelen biedt over de strooiing in de ruimte. Het systeem als zoodanig is nog in een beginstadium, doch belooft zeer veel. *Electr. World 1922, p. 177 (2 kol.).*

Marconi radio station te Carnavon.

De radio-techniek is een frappant voorbeeld van een revolutionaire techniek. Ze heeft niet alleen buiten zich zelf een omwenteling gebracht in het overbrengen van gedachten, ook in eigen boezem is telkens een revolutie. Eerst de radio-telegrafie, toen de telefonie; eerst groote hoogfrequentie-machines, nu glazenbuizen.

Het Carnavon-station heeft een antennestelsel van 20 draden van ruim 1 K.M. lengte ieder en gedragen door 10 masten van 120 M. hoogte. De draden zijn gedraaide kabels van Si brons door vijf hangisolatoren tegen de aarde geïsoleerd voor 90.000 Volt.

De aarding bestond in een aantal draden 15 cm. diep in den vochtigen grond gelegd, en een 60 m. diam cirkel van gegalvaniseerd ijzeren platen rondom het gebouw.

De aarde onder de antenne is tegen den invloed daarvan beschermd door een kooi van netwerk van 32 draden, ieder 1400 meter lang en geïsoleerd op ± 60 cm. hoogte van den grond opgesteld. Deze bescherming heeft een besparing van 70 K.W. gegeven.

Interessant is de vervanging der vroeger (1914) geïnstalleerde 300 K.W.-seingeving door sychrone vonken, in 1916 aangevuld met een 200 K.W. tijd-vonker en nog eens aangevuld met een POULSEN boogzender in 1919 door ALEXANDERSON hoogfrequentie generatoren van 200 K.W. en de vervanging hiervan door een 300 K.W. 10.000 Volt gelijkstroom dynamo voor het laten werken van een 56-tal triodenbuizen. *Engineering 1923, I p. 136, 162.*

Digitized by Google

Electro-Tractie.

Europeesche electro-tractie gezien door een Amerikaan

W. W. POTTER, chief engineer van het Railway and Traction Department van de General Electric, noemt eenige verschilpunten tusschen de praktijk in Amerika en in Europa.

Het gewicht van Europeesche vrachttreinen en de haak-trekkracht is ongeveer een kwart van wat men in Amerika als toelaatbaar acht, het gewicht der personentreinen ongeveer de helft, de toegelaten asbelasting twee derde en het gewicht der wagens per as zoowat de helft, een en ander resulteerende in veel lichter wagens.

POTTER roemt de koppeling door de bekende schroefkoppeling en de twee buffers tegenover de Amerikaansche centrale buffer en automatische koppeling.

De electrische loco's zijn, bij een gelijk vermogen in P.K. slechts twee derde of drie kwart van het gewicht eener Amerikaansche loco. De snelheid van Europeesche treinen is gemiddeld grooter dan die van Amerikaansche.

In Europa zijn de rails gelegd met correspondeerende lasschen; in Amerika is de diagonaal verspringende lasch de regel. POTTER zou bij voorkeur de lasch niet op de helft der raillengte laten verspringen, doch voor een lengte, welke niet is een geheele breuk der raillengte, zulks met het oog op voorkomen van resonantie.

Met betrekking tot de methode van overdracht der motorbeweging op de drijfwielen is men nog volstrekt niet tot eenheid gekomen.

POTTER roemt zeer in het bijzonder de Zwitsersche loco's en prijst ook de zooveel grooter zorg in Europa besteed aan inrichting en onderhoud.

POTTER, komende uit het land der trolley voor stroomafname, was natuurlijk getroffen door het in Europa vrijwel algemeen gebruik van den beugel. Hij acht deze tot een 100 Ampère-afname zeer geschikt, doch niet voor heel veel meer.

POTTER geeft onderstaande lijst voor geëlectrificeerde treinen (of in aanbouw daarvoor):

	Aantal loco's	Aantal K.M. (±)
Amerika	375	2570
Zwitserland	156	1060
Frankrijk	338	960
Italië	309	1040
Duitschland	49	880
Zweden	44	380
Oostenrijk	42	540
Afrika	77	280
Chili	42	250
Cuba	44	290
Engeland	12	200
Spanje	17	80
Canada	9	80
Japan	42	65
Noorwegen	37	65
Mexico	10	50
Brazilië	16	40
China	13	40
Java	5	40

Dit is in totaal ruim 1600 locomotieven en bijna 9000 K.M. of nog niet 1 % van de wereldspoorweglengte.

De electro-tractie heeft dus nog een haast onafzienbaar veld van toepassing voor zich open liggen. *Electric Railway Journal 1923, p. 292, 15 kolm, 6 fig.*

Londen.

De groep der Zuidelijke spoorwegen hoopt tegen einde Maart te beginnen met de electrificatie der South Eastern en Chathamspoorweg. Het werk zal naar schatting gedurende 2 jaren arbeid verschaffen aan 17000 personen.

Wisselstroom of Gelijkstroom?

In Europa zijn thans ruim 5000 K.M. hoofdspoorlijnen ingericht voor electrotractie tegen ruim 3000 in Amerika. Een belemmering voor sneller uitbreiding is, naast de enorm hooge aanlegkosten, de vraag van stroomsysteem, waarvoor eenige huivering blijft bestaan bij een gedwongen keuze. Eigenlijk is geen van beide systemen geheel bevredigend; de omzetting van wisselstroom in gelijkstroom geeft bezwaren wegens de omvormers, die een onaangenaam tusschenlid zijn en het voordeel van den hoogspanningswisselstroom gaat verloren door den eisch der motoren van 16, desnoods 25 perioden, waardoor dus een eigen stroomcentrale noodig is inplaats dat de spoorwegen zich kunnen aansluiten aan een supercentraal net. Beide systemen hebben zooveel voordeelen en zooveel nadeelen, dat er eindeloos over te twisten valt. Hierdoor ontstaat een algemeene neiging tot afwachten en afzien bij anderen.

Electrificatie der Duitsche spoorwegen.

Terwijl in Duitschland, Zweden, Zwitserland en Oostenrijk de eenfase stroom het meest in eere is, geeft men in Amerika, Engeland en Frankrijk de voorkeur aan gelijkstroom voor de motoren.

Ten onzent is voor de lijn Rotterdam—Amsterdam de 1500 Volt gelijkstroommotor gekozen. Ons land verkeert in gansch andere positie dan de andere landen. De zeer geringe afstanden vragen geen speciale hooge spanning en het intense snelverkeer stelt andere eischen, het rijden door dicht bevolkte streken met talrijke leidingsnetten is ook iets anders dan het afleggen van groote afstanden over betrekkelijk leege vlakten, zooals dat in groote landen het geval.

Voor Duitschland is de eenfasen-stroom in principe met algemeene stemmen aangenomen voor 15.000 Volt $16^2/_3$ per. en voor lijnvoltage 55 en 110 K.V.

Accumulatoren-Tractie.

Wie zich nog de accumulatoren rammelkast-tram van Den Haag naar Scheveningen weet te herinneren, voelt weinig sympathie voor deze wijze van vervoer, maar in den loop der tijden is er ook verandering gekomen in de accumulatoren-techniek.

De accumulator als element voor tractie heeft zich een eigen gebied weten te veroveren en wel voor:

1e. besteldienst;
2e. vrachtwagens;
3e. auto-bus;
4e. transport-wagens op stations of in werkplaatsen;
5e. ambulance;
6e. particuliere auto's;
7e. rolstoelen voor invaliden.

De eerste drie zijn het belangrijkst, de laatste zal wel alleen in de vroegere oorlogslanden van eenige beteekenis zijn.

Accumulatoren-wagens hebben als groot voordeel de vrijheid van beweging, als groot nadeel het enorme doodgewicht met alle bekende bezwaren der accu's. De afwezigheid van laadstations is geen bezwaar, want die zullen wel komen als ze noodig, d.w.z. rendabel worden.

Het rayon van actie is natuurlijk zeer afhankelijk van de soort wagen. Voor een toer-automobiel rekent men 160 K.M.; voor een kleine vrachtwagen (½—1 ton) 70 K.M.; voor een twee tonner 64 K.M. en voor een vijf tonner 56 K.M. Bij vergelijking van een vrachtwagen voor benzine en een met accumulatoren bleek de laatste inderdaad goedkooper in het bedrijf, maar zulke cijfers zijn nooit betrouwbaar zonder volledige opgaven van wat men onder bedrijfskosten rekent. De gegeven 20 % besparing zien we niet geheel zonder wantrouwen aan, maar het is toch wel eens interessant te zien hoe de accumulator, na overal verdrongen te zijn of te worden, toch weer telkens den kop boven water steekt.

P. BERNABE is van meening, dat er zeer belangrijk bespaard zou kunnen worden op de uitgave van 360 millioen francs in Frankrijk voor invoer van benzine e.d., indien de auto's als grootste verbruikers weer werden gemaakt voor accumulatoren-tractie. Volgens hem zijn er thans in het land der petroleum, Amerika, 200.000 accumulatoren-wagens (4500 in New-York, 4000 in Chicago).

Ook in Engeland is de accumulatoren-wagen voor vrachtwagens enz. in gebruik.

De gemiddelde dagrit voor een wagen is 64 K.M. voor 105 één-tons vrachtfagens der *Cushmann Sons Co.* te New-York en voor de 40 halve tons wagens 40 K.M. Ook in Sheffield, Birmingham en Glasgow hebben accumulatoren-vrachtwagens goed voldaan.

Uit een en ander blijkt zooal niet een belangrijke economie, dan toch wel dat de accumulatorenwagens recht van bestaan hebben.

Revue générale de l'Electr. 1923, p. 26—28. (7 kolom, 2 fig.)

Digitized by Google

Ontwerp-Standaardvormen der Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland.

Critiek op deze ontwerpen (of aankondiging hiervan) in te zenden aan het Centraal Normalisatie-Bureau, Verversdijk 56, Delft, vóór 15 Mei 1923.

Toelichting bij de bladen V 118a, V 175, V 194 en V 195.

Deze standaardvormen zijn in den thans weergegeven vorm vastgesteld door Commissie E. Zij zijn goedgekeurd door de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland, behoudens nog aan te brengen veranderingen als gevolg van de door belanghebbenden in te dienen voorstellen tot wijziging en verbetering.

De bladen zijn op verkleinde schaal (1 op 2) hiernaast afgedrukt, terwijl de op de keerzijde te drukken toelichtingen hieronder zijn vermeld:

Toegevoegd worden eenige mededeelingen omtrent de behandeling in de betrokken Commissie.

V 118a. Kabeltoebehooren.

Verbindings- en Aftakmoffen voor laagspanningskabels. Overzichtsblad.

V 175. Kabeltoebehooren.

Aftakmoffen voor laagspanningskabels. T-mof lengte 620 mm. Gesneden Kabel.

V 194. Kabeltoebehooren.

Aftakmoffen voor laagspanningskabels. T-mof lengte 400 mm. Ongesneden Kabel.

V 195. Kabeltoebehooren.

Aftakmoffen voor laagspanningskabels. T-mof lengte 500 mm. Ongesneden Kabel.

Op de achterzijde van deze standaardbladen wordt het volgende vermeld:

Samenstelling Commissie.

(Zie hiervoor onder V 54 op blz. 141 in No. 7 1923.)

Mededeeling omtrent de behandeling van de bladen V 118a, V 175, V 194 en V 195 in Commissie E.

Bij de opstelling van standaard-T-moffen meende de Commissie zoowel met het aftakken van dunne, als van zwaardere kabels rekening te moeten houden, daar wellicht de overgang op splitsmoffen voor sommige bedrijven minder wenschelijk is.

De Commissie stuitte op de omstandigheid, dat de afmetingen der gebruikelijke moffen groote verschillen vertoonen, terwijl mede de montage-wijzen zeer uiteenloopen, vooral wat betreft het al of niet doorsnijden van den hoofdkabel bij het maken van een aftakking van grootere doorsnede (35 en 50 mm²).

Als eerste model is een mof ontworpen, welker afmetingen vrijwel overeenkomen met die van de groep der kleinere gebruikelijke typen.

Een eventueele uitbreiding van het gebruik van deze mof (voor onderbrenging van b.v. 4-aderige lasschen op 35 en 50 mm² kabels) meende de Commissie aan de resp. bedrijven te moeten overlaten. Zij was er zich van bewust, dat het ondoenlijk is een scherpe grens te trekken tusschen de lasschen, die nog wèl en die niet meer in een bepaalde mof zouden zijn onder te brengen, daar deze grens nauw samenhangt met de bedrevenheid der monteurs. Daar dit voor alle kabelmoffen geldt, is op blad V 118a de opmerking opgenomen, dat het aanbevolen toepassingsgebied is bedoeld als algemeen richtsnoer.

Het moet dus mogelijk zijn een keuze te doen uit de standaardmodellen.

Niettemin ligt het in het voornemen te trachten door proefmontages een zoo juist mogelijk oordeel te verkrijgen over de uitvoerbaarheid der aanbevolen lasschen.

Als tweede model koos de Commissie een mof, waarin lasschen tot en met 4 × 35/4 × 35 mm² bij ongesneden kabels behoorlijk zouden kunnen worden ondergebracht. Het was gebleken dat lasschen tot en met 35 mm² bijna algemeen ongesneden worden uitgevoerd, zoowel met behulp van bekklemmen als bandklemmen.

Enkele bedrijven deelden mede bezwaren te hebben ondervonden door te kleine moffen, zoodat de commissie meende de afmetingen van dit model eenigszins ruim te moeten kiezen.

50/50 mm² lasschen bleken in een aantal bedrijven op gesneden kabel te worden uitgevoerd. Hoewel daartegenover verschillende bedrijven staan, welke ook de 50² lasschen ongesneden monteeren, achtte de Commissie het thans nog wenschelijk een T-mof te normaliseeren voor gesneden montage.

In overeenstemming met de gebruikelijke uitvoeringen en met de in Duitschland als standaard aanvaarde werkwijze is dit type berekend op montage der aders boven elkaar. De mof is gekozen uit de Duitsche serie.

Gezien de gebruikelijke afmetingen is het waarschijnlijk, dat die bedrijven, welke 50/50 mm² lasschen ongesneden monteeren, eveneens gebruik kunnen maken van het 35/35 type (V 195) zoodat het niet noodzakelijk scheen nog een grooter type op te nemen voor ongesneden kabel.

Daar bij de opstelling dezer ontwerpen nog niet kon worden beschikt over voorloopige Duitsche modellen voor ongesneden kabel, ligt het in de bedoeling later eventueele verschillen op te heffen in gemeenschappelijk overleg.

De commissie stelt zich voor met medewerking der bedrijven als proef, looden modellen te laten vervaardigen van de binnenwerksche ruimten, opdat de lasschen kunnen worden gemonteerd ter contrôle.

Zij houdt zich aanbevolen voor critiek der centrales, opdat bij die beproeving en later bij de definitieve vaststelling daarmede rekening kan worden gehouden.

Bij het C.N.B. zijn teekeningen op ware grootte (met ingeteekende kabels) tegen kostprijs verkrijgbaar.

Nieuwe Nederlandsche Standaardvormen.

Door de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland zijn zoo juist de volgende drie losse standaardbladen uitgegeven:

N 153. Kabeltoebehooren. Verbindingsmof voor laagspanningskabels. Lengte 440 mm.

N 154. Kabeltoebehooren. Verbindingsmof voor laagspanningskabels. Lengte 520 mm.

N 155. Kabeltoebehooren. Verbindingsmof voor laagspanningskabels. Lengte 575 mm.

Deze bladen zijn verkrijgbaar bij het Centraal Normalisatie Bureau te Delft, Verversdijk 56 en bij den Boekhandel.

Nieuwe Boeken.

Grundrisz der Funken-Telegraphie in Gemeinverständlicher Darstellung,

door Dr. Franz Fuchs. 1922. 12e druk, 93 pp., 160 Abb. München en Berlijn, R. Oldenbourg. f 1.20.

Van een boek, dat in korten tijd twaalf uitgaven bereikt, kan wel gezegd worden, dat het in een behoefte voorziet en dat het zeer gewaardeerd wordt. Het heeft ons trouwens ook getroffen door de doelmatige inrichting en zakelijke kortheid.

We betreuren natuurlijk den achteruitgang in internationalisatie door het gebruik der Duitsche lettertypen.

Indien men in Duitschland meent zich te moeten handhaven door nationalisatie en bekrimping door een ander alfabet dan het internationale, is dat een opvatting, die overigens voor betwisting vatbaar is, maar dat men de zoo absoluut internationale techniek gaat bemoeilijken door teruggang naar voor technische literatuur reeds geheel verlaten letterteekens, zal toch niet als moderne opvatting kunnen gequalificeerd worden.

Digitized by Google

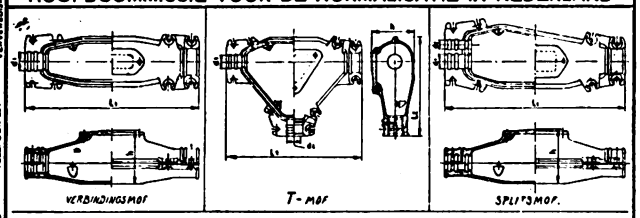
VOORLOOPIG GOEDGEKEURDE ONTWERP-STANDAARDVORMEN VOOR DE NEDERLANDSCHE NIJVERHEID.

(Publicatie der bladen V 118, V 175, V 194 en V 195 ter critiek.)

MIJ. VAN NIJVERHEID — JAN 1923 — KON. INST. v. ING.

HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND

TOELICHTING ACHTERZIJDE — INLICHTINGEN BIJ HET CENTRAAL NORMALISATIE BUREAU — TELEFOON 834 — DELFT VERVERSDIJK 85



MATEN in mm — ADERDOORSNEDEN in mm²

MOF volgens		L₁	L₂	h	d₁	d₂	ADERDOORSNEDEN 2) HOOFDKABEL van	HOOFDKABEL tot en met	AFTAKKABEL van	AFTAKKABEL tot en met
VERBIND. MOFFEN	N 153	440		136	44 3)		3 × 16 4 × 16	3 × 35 4 × 35	— —	— —
	N 154	520		156	48		— 4 × 50	3 × 50 4 × 70	—	—
	N 155	575		174	58		— —	3 × 95 4 × 95	— —	— —
T MOFFEN voor ongesneden kabel	V 194	400	290	126	44 3)	32	3 × 16 3 × 16 4 × 16 —	3 × 50 3 × 50 4 × 35 4 × 16	2 × 4 3 × 4 2 × 4 4 × 4	2 × 6 3 × 10 2 × 6 4 × 10
	R 195	500	373	146	48 4)	44 4)	3 × 25 4 × 25 4 × 16	3 × 50 4 × 50 4 × 35	3 × 16 4 × 4 4 × 16	3 × 50 4 × 16 4 × 35
T MOFFEN gesneden	V 175	620	375	183	48	48	—	4 × 50	4 × 35	4 × 50
SPLITSMOFFEN	N 119	400		136	44 4)	28	3 × 16 4 × 16	3 × 35 4 × 35	2 × 4 2 × 4	2 × 6 2 × 6
	N 120	470		146	48 4)	32	— 3 × 16 4 × 50 4 × 16	3 × 50 3 × 50 4 × 70 4 × 35	2 × 4 3 × 4 2 × 4 4 × 4	2 × 6 3 × 10 2 × 6 4 × 10
	N 121	520		156	48	32	4 × 50	4 × 70	4 × 4	4 × 10
	N 122	640		183	58	38	— —	3 × 95 4 × 95	3 × 10 4 × 10	3 × 25 4 × 25

Voor overige afmetingen zie desbetreffende bladen

1) Indien een meer nauwkeurige passing van de boringen op de in de mof te monteeren kabels wordt verlangd (b.v. 3-aderige nullen) de gewenschte boringmaten bij bestelling op te geven

2) Het aanbevolen toepassingsgebied is slechts bedoeld als algemeen richtsnoer.

3) By toepassing voor kabels met uitwendige middellijn van 32 mm of minder, de boring te bestellen op 36 mm.

4) By toepassing voor kabels met uitwendige middellijn van 36 mm of minder, de boring te bestellen op 40 mm.

MATERIAAL. Gietijzer; de moffen te asphalteeren.

HANDELSAANDUIDING voor T-MOF 4×35/4×35 mm²: V 195

KABELTOEBEHOOREN

VERBINDINGS- EN AFTAKMOFFEN VOOR LAAGSP: KABELS

OVERZICHTSBLAD

V 118a

I.I.B: 621.315.2

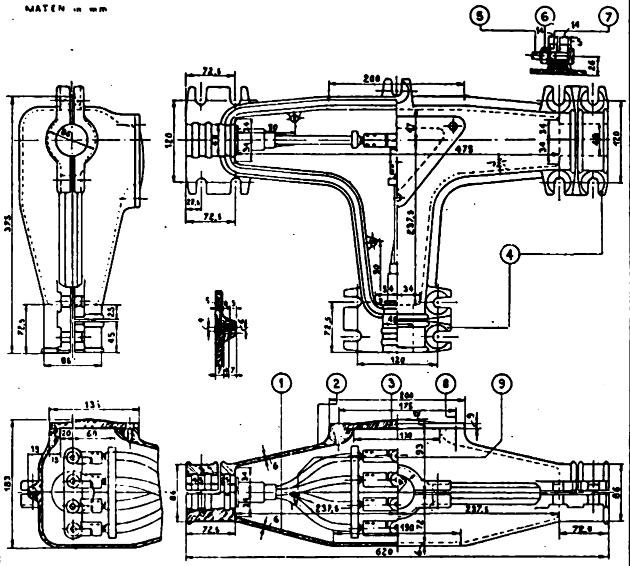
NADRUK ALLEEN MET TOESTEMMING VAN DE HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND

MIJ. VAN NIJVERHEID — JAN. 1923 — KON. INST. v. ING.

HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND

TOELICHTING ACHTERZIJDE — INLICHTINGEN BIJ HET CENTRAAL NORMALISATIE BUREAU — TELEFOON 834 — DELFT VERVERSDIJK 85

MATEN in mm



Aantal	Postnummer	Benaming	Opmerkingen	Behoort bij postnummer	Materiaal	Model No of ruwe maat	Te vinden op teekening	Normaal	Magazijn	Buiten bestek	
3	9	Schroef	F-8-10		Vloeiijzer			N 141			
3	8	Schroefbout	C-2-5/8-25	6	Vloeiijzer			N 104			
13	7	Onderlegring		6	Vloeiijzer			N 177			
13	6	Moer	A-2-5/8"		Vloeiijzer			N 86			
13	5	Schroefbout	D-2-5/8-30		Vloeiijzer			N 104			
3	4	Klembeugel			Gietijzer						
1	3	Deksel			Gietijzer						
1	2	Bovenstuk			Gietijzer						
1	1	Onderstuk			Gietijzer						

Het deksel aan de bovenzijde te voorzien van het opgegoten merk V 175

De mof te asphalteeren.

Voor toepassing zie N 118a

HANDELSAANDUIDING VOOR MOF VOLGENS DIT BLAD. V 175

KABELTOEBEHOOREN

AFTAKMOFFEN VOOR LAAGSPANNINGSKABELS.

T-MOF voor gesneden kabel lengte 620mm

V 175

I.I.B: 621.315.2

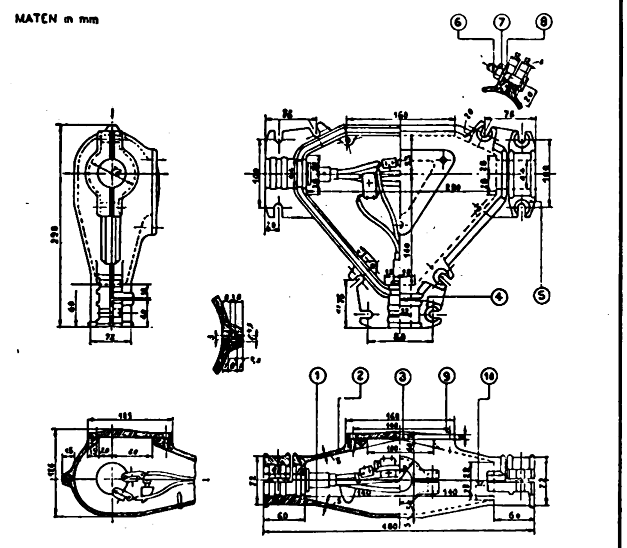
NADRUK ALLEEN MET TOESTEMMING VAN DE HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND.

MIJ. VAN NIJVERHEID — JAN. 1923 — KON. INST. v. ING.

HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND

TOELICHTING ACHTERZIJDE — INLICHTINGEN BIJ HET CENTRAAL NORMALISATIE BUREAU — TELEFOON 834 — DELFT VERVERSDIJK 85

MATEN in mm



Aantal	Postnummer	Benaming	Opmerkingen	Behoort bij postnummer	Materiaal	Model No of ruwe maat	Te vinden op teekening	Normaal	Magazijn	Buiten bestek	
3	10	Schroef	F-8-16		Vloeiijzer			N 141			
3	9	Schroefbout	C-2-5/8-40		Vloeiijzer			N 104			
10	8	Onderlegring		6	Vloeiijzer			N 177			
10	7	Moer	A-2-5/8	6	Vloeiijzer			N 86			
10	6	Schroefbout	D-2-5/8-45		Vloeiijzer			N 104			
2	5	Klembeugel			Gietijzer						
1	4	Klembeugel			Gietijzer						
1	3	Deksel			Gietijzer						
1	2	Bovenstuk			Gietijzer						
1	1	Onderstuk			Gietijzer						

Het deksel aan de bovenzijde te voorzien van het opgegoten merk V 194.

De mof te asphalteeren.

Voor toepassing zie V 118a

HANDELSAANDUIDING VOOR MOF VOLGENS DIT BLAD: V 194

KABELTOEBEHOOREN

AFTAKMOFFEN VOOR LAAGSPANNINGSKABELS

T-MOF voor ongesneden kabel lengte 400 mm

V 194

I.I.B: 621.315.2

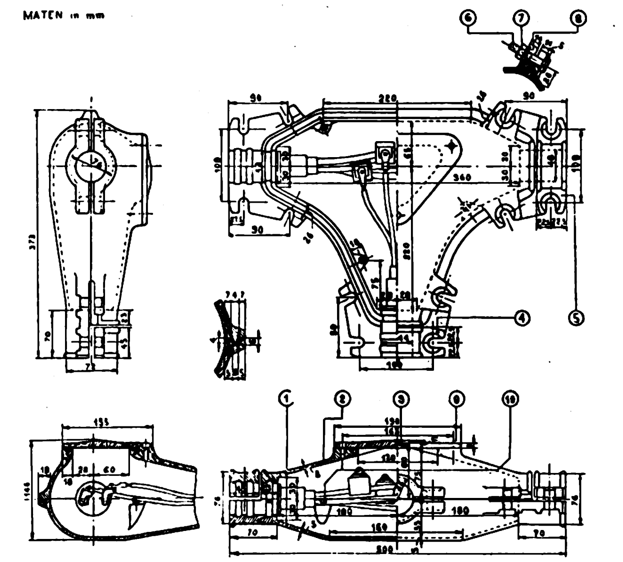
NADRUK ALLEEN MET TOESTEMMING VAN DE HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND

MIJ. VAN NIJVERHEID — JAN. 1923 — KON. INST. v. ING.

HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND

TOELICHTING ACHTERZIJDE — INLICHTINGEN BIJ HET CENTRAAL NORMALISATIE BUREAU — TELEFOON 834 — DELFT VERVERSDIJK 85

MATEN in mm



Aantal	Postnummer	Benaming	Opmerkingen	Behoort bij postnummer	Materiaal	Model No of ruwe maat	Te vinden op teekening	Normaal	Magazijn	Buiten bestek	
3	10	Schroef	F-8-16		Vloeiijzer			N 141			
3	9	Schroefbout	C-2-5/8-25		Vloeiijzer			N 104			
12	8	Onderlegring		6	Vloeiijzer			N 177			
12	7	Moer	A-2-5/8	6	Vloeiijzer			N 86			
12	6	Schroefbout	D-2-5/8-30		Vloeiijzer			N 104			
2	5	Klembeugel			Gietijzer						
1	4	Klembeugel			Gietijzer						
1	3	Deksel			Gietijzer						
1	2	Bovenstuk			Gietijzer						
1	1	Onderstuk			Gietijzer						

Het deksel aan de bovenzijde te voorzien van het opgegoten merk V 195

De mof te asphalteeren.

Voor toepassing zie V 118a

HANDELSAANDUIDING VOOR MOF VOLGENS DIT BLAD: V 195

KABELTOEBEHOOREN

AFTAKMOFFEN VOOR LAAGSPANNINGSKABELS

T-MOF voor ongesneden kabel lengte 400 mm

V 195

I.I.B: 621.315.2

NADRUK ALLEEN MET TOESTEMMING VAN DE HOOFDCOMMISSIE VOOR DE NORMALISATIE IN NEDERLAND

Digitized by Google

Vereenigingen en Vergaderingen.

Berichten en Verslagen.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Afd. Werktuig en Scheepsbouw.

De weerstand van metalen tegen wisselspanningen.
Organisatie als wetenschap.

In de 8-e vergadering op 17 dezer te Amsterdam gehouden heeft Dr. Ir. E. B. Wolff op de bekende heldere wijze een voordracht gehouden betreffende nieuwe onderzoekingen over den weerstand van metalen tegen wisselspanningen (vermoeidheid), welke voor de electrotechniek zeer zeker van belang is omdat wel nergens in dezelfde mate wisselspanning optreden en wel haast nergens zoo veelvuldig en zoo langdurig door de gebruikelijke groote snelheden.

Spreker begon met te wijzen op de onderzoekingen over dit onderwerp verricht door anderen en besprak de methoden van onderzoek, daarbij ook verwijzende naar zijn vorige voordracht voor wat betreft de moderne inzichten betreffende de oorzaken en aanleidingen tot breuk.

Voor de praktijk van overwegend groot belang is de vraag in hoever het mogelijk is een methode van onderzoek toe te passen, waarbij men komen kan tot kennis van de grootte der materiaalspanning, welke ook op den langen duur geen aanleiding tot breuk geeft.

De nieuwste onderzoekingen, o.a. van Smith geven goeden grond voor de meening, dat die methode gevonden is hetzij in de bepaling van de temperatuurstoename op de buigplaats, hetzij in de lichtbeeld-registratie van de vergrootte uitwijking van een proefstaaf bij overschrijding van de grens.

Cijfers verkregen volgens deze beide methoden en de vroegere „endurance tests" komen inderdaad zeer goed overeen, zoodat nu de vroegere methode van bepaling van het aantal buigingen, dat eventueel tot breuk leiden kan en dat in vele millioenen loopt, vervangen kan worden door die waarbij bepaald wordt de waarde van de belasting, welke onevenredig groote temperatuursverhooging of doorbuiging veroorzaakt.

Spreker behandelde ook de elastische hysteresis en tal van andere bijzonderheden, die hier niet kunnen vermeld worden, al is het juist in de eerste plaats de electrotechniek met de turbines, generatoren en motoren, welke direct belang heeft bij het onderwerp, omdat de asdoorbuigingen hier al heel spoedig in millioenen loopen.

En we moeten toch ook denken aan de mechanische wisselspanningen, welke kunnen optreden bij stroomdoorloopen draden, blootgesteld aan magnetische wisselingen, waar we met de 50 per/sec. al op 4,32 millioen per dag zijn.

De buitengewoon interessante voordracht gaf aanleiding tot discussie, waarbij o.a. de vraag werd opgeworpen of bij de beproeving met groote snelheden wel rekening gehouden is met de massa van het proefstaafje, welke bij te groote snelheid niet meer reageert.

De vloeiende voordracht van Dr. Wolff werd na de pauze opgevolgd door een even vloeiende voordracht, doch van geheel anderen aard, van Ir. E. Hymans over: Organisatie als Wetenschap.

Ook hierbij heeft de electrotechniek in zooverre belang, dat elk volbloed ingenieur helaas tot de conclusie komt, dat hoe intensiek mooi ook de techniek als zoodanig moge zijn, ze toch maar een middel is en geen doel. Doel is en blijft helaas de commercieele rendabiliteit en deze hangt voor een grooter deel af van de organisatie en bedrijfsleiding dan van de techniek.

Wie de vlotte voordracht van Ir. Hymans gevolgd heeft of hem elders heeft hooren spreken zal wel niet meer twijfelen aan de stelling, dat organisatie een wetenschap is, maar behalve dat ook een gave, waarmede dan o.a. Ir. Hymans begiftigd is. Juist daarom vindt organisatie zoo langzaam ingang; men moet er specialen aanleg en gevoel voor hebben.

Haagsche Chemische Kring.

De beschouwingen van Bohr over het periodieke stelsel.

Prof. Ehrenfest hield op 20 Maart jl. op de voor hem zoo karakteristieke sublieme wijze een voordracht over de beschouwing van Bohr over het periodieke stelsel, welke in nauw verband staat met electriciteit voor zoover de bouw van het atoom volgens Rutherford—Bohr een kern is (grootte orde 10^{-12} cm.), waaromheen een wolk van electronen (grootte orde 10^{-8} cm.) en waarbij de kernlading een positieve is, in evenwicht met de som der negatieve electronen ladingen.

De kern is het radio-actieve element, vertegenwoordigt het overwegend grootste deel der ponderabele massa en is verantwoordelijk voor de quaestie der isotopie. Van de electronen zijn die welke perifeer loopen verantwoordelijk voor de chemische en optische activiteit en ook voor het electrisch gedrag.

Het Röntgen-spectrum en de ionisatie worden beheerscht door de meer in binnen banen loopende electronen (niet te verwarren met de kern-electronen).

Het magnetisch gedrag is nog vrijwel geheel onverklaard, maar wel staat vast, dat het atoom een dynamisch stelsel is.

Uitdrukkelijk werd door spreker vastgesteld, dat de zeer dogmatische uitspraken wellicht veel meer als zeer symbolisch symbool op te vatten zijn dan als een voorstelling der „waarheid", maar als werkhypothese geven ze groote voldoening, zij het ook, dat er wel eens iets in het gedrang komt en bijv. het atoomgewicht — als van zeer ondergeschikt belang wordt teruggedrongen.

Een ernstiger bezwaar is dat dit atoombeeld zich nog volstrekt niet laat uitbreiden tot het molecuul.

Daar de electrotechniek de meest wetenschappelijk gefundeerde techniek is en radio-, Röntgen- en voor een deel ook de lichttechniek groot profijt hebben van het samengaan van electronen-theoriën en atoom-desintegraties, meenden we onze lezers te dienen door dit zeer korte overzicht van de buitengewoon mooie rede van Prof. Ehrenfest.

Opgemerkt mag nog even worden, dat er nauwe samenwerking is tusschen de laboratoria te Eindhoven en de universiteits- en T.H.S.-laboratoria.

A. Vo.

SUCCES IN ZAKEN!

Vele fabrikanten zijn van meening, dat een goed artikel zich zelf verkoopt.

Dit was een halve eeuw geleden wellicht min of meer waar, doch nu zeker in het geheel niet meer.

Voor elk product is de reclame van ten minste even groot belang als de kwaliteit en de prijs.

De Amerikaan weet dit reeds lang bij ervaring; hij maakt op groote schaal reclame en — heeft succes in zaken.

Gij wilt succes! Wil dan ook het onmisbare middel: de Reclame, al krijgt ge die evenmin cadeau als Materiaal of Arbeid:

ADVERTEERT IN „STERKSTROOM"

Digitized by Google

Electriciteits-Kroniek.

Personalia. — Officiëele en Plaatselijke Berichten.

Amsterdam.

Op het kruisingspunt Rokin-Spui is in den grond een electrisch verwarmingsapparaat aangebracht ten behoeve van den aldaar geposteerden verkeersagent.

Een sarcastisch lezer van het *Handelsblad* geeft als zijne meening te kennen, dat dit toestel in dezen tijd van bezuiniging niet op zijn plaats is en stelt voor om het comfort te verhoogen van „de jonge, gezonde politie-agenten, die met een blos op de wangen voortdurend in actie zijn om het verkeer te regelen en dus reden genoeg hebben om hunne koude voeten te vergeten, op deze plaats tevens op te stellen een draaiende leuningstoel en een parapluie en om tevens een gemeentelijke bouffante te verstrekken".

Inderdaad schijnt op 't eerste gezicht deze overheidszorg eenigszins overdreven. Neemt men echter in aanmerking, dat op de millioenen K.W.U., die jaarlijks als warmteverliezen in het geleidingsnet en de transformatoren der G.E.W. verloren gaan, dan is het nutteloos om zich bezwaard te gevoelen over de enkele eenheden, die besteed worden ten goede van de gezondheid van den verkeersregelaar.

Ook in dit opzicht gaan de tijden vooruit!

Borne.

De jaarlijksche algemeene vergadering van aandeelhouders der Bornesche Electriciteits Mij. heeft balans en verlies- en winstrekening goedgekeurd en het dividend vastgesteld op 20%, zoodat op oprichtersaandeelen *f* 89.94 (*f* 67.95), op gewone aandeelen *f* 60 (*f* 45) wordt uitgekeerd. Als commissaris werd herkozen de heer jhr. E. J. J. S. van Bönninghausen.

Buren.

De Raad heeft besloten het gemeentelijk net over te doen aan de Prov. Geld. Electriciteitsmaatschappij.

Callantsoog.

De Raad heeft besloten tot oprichting van een Gem. Electriciteitsbedrijf, nadat hiervoor door het P.E.N. advies was uitgebracht. Het L.S net zal een lengte hebben van 14 K.M., waarop 140 licht- en 23 krachtaansluitingen zich aanstonds zullen aansluiten. De totale aanlegkosten zullen circa *f* 40.000 bedragen. De K.W.U.-prijs zal bedragen: voor licht 60 cts. voor de K.W.U. welke volgens een, met het aantal lichtpunten toenemend garantie-aantal moeten worden afgenomen. De boven deze garantie afgenomen licht K.W.U. worden tegen 20 cts. per K.W.U. berekend.

Het krachttarief bedraagt, tot en met plm. 100 bedrijfsuren per aangesloten P.K., 35 cts. per K.W.U., terwijl voor de K.W.U., welke boven deze garantie worden afgenomen, 15 cts. moet worden betaald.

Bij onderhandsche gunning werd de bouw van het L.S. net opgedragen aan de Heemaf, welke eveneens de geleidingsnetten voor de gemeenten Zijpe en St. Maarten heeft gebouwd.

Dordrecht.

De gemeente Tienhoven, welke destijds de van haar gevraagde tegemoetkoming in de aanlegkosten van de electriciteitsvoorziening te hoog oordeelde, heeft zich thans met de voorwaarden, waarop Dordrecht een concessie zoude kunnen aanvaarden, vereenigd.

De aanleg der hoogspanningslijnen, benoodigd voor de electrificatie van de gemeenten Nieuwpoort, Langerak, Ameide en andere in de Alblasserwaard gelegen gemeenten, is zoodanig geschied, dat bij eventueele aansluiting der gemeente Tienhoven nieuwe hoogspanningskabels en transformatorenstations niet zouden behoeven te worden gebouwd.

Voor de stroomvoorziening der gemeente Tienhoven zullen alleen laagspanningsgeleidingen moeten worden gelegd, waarvan de kosten worden geraamd op pl.m. *f* 16.000.—.

Volgens art. 3 der overeenkomst, zal door Tienhoven eene vergoeding worden betaald van *f* 9.400.—, buiten en behalve de kosten ad *f* 350.— voor huisaansluitingen, die op grooten afstand van het laagspanningsnet zijn gelegen. Een rendabele exploitatie kan daardoor binnen eenigen tijd worden verwacht.

B. en W. van Dordrecht hebben thans aan den Raad voorgesteld de verleende concessie te aanvaarden.

Elst.

Ingezetenen hebben een adres gericht aan de Kamer van Koophandel in verband met het voornemen van het Gemeentebestuur om de electrische centrale over te nemen. Men vreest dat dientengevolge de reeds hooge stroomprijs nog hooger zal worden, terwijl bovendien deze kleine centrale niet van voldoende capaciteit is voor de energie-voorziening der industrie. Men acht het gewenscht dat de Provinciale Geldersche Electriciteitsmaatschappij de centrale overneemt.

Groningen.

De 5½% obligatieleening van de Mij. tot aanleg en exploitatie van laagspanningsnetten waarop de inschrijving 23 dezer openstond, is geheel geplaatst.

Haaren.

Vanwege de directie der Prov. Noord-Brabantsche Electriciteits Mij. zal een bespreking worden gehouden om deze gemeente op het electrische net aan te sluiten.

Haarlem.

Op verzoek van den directeur van het G.E.B. hield de heer Baart de la Faille, hoofdingenieur bij de G.E.W. te Amsterdam, ter gelegenheid van de tentoonstelling van woninginrichting, een voordracht over het onderwerp: „Wat moeten wij van electriciteit weten?"

Na de inleidende causerie werden verschillende electrische apparaten uit de tentoongestelde collectie gedemonstreerd, o.m. diverse modellen stofzuigers, de naaimachine-motor, de ventilator, een haardroger, die niet alleen haar droogt maar ook fotoplaten en....de kachel aanblaast, voorts waterketels en snelkokers, verschillende comforen tot het electrische theelichtje toe; den friseertangwarmer enz. enz.

Het gesprokene en de demonstraties werden door lichtbeelden toegelicht. O.m. werd geprojecteerd een beeld, aangevende het voordeel van de electrische kachel boven de kolenkachel, die koude voeten en een warm hoofd veroorzaakt.

Zooals bekend is, wordt te Amsterdam de standplaats van een der verkeersagenten electrisch verwarmd. De kosten dezer verwarming (200 watt aansluitwaarde) worden door den directeur der G.E.W. berekend op den kostenden prijs van circa ¾ cent per uur.

Een lezer van het *Handelsblad* uit Haarlem verbaast zich daarover, omdat hij, volgens het aldaar gebruikelijke tarief, voor electrische verwarming door middel van een kachel van 1000 watt aansluitwaarde niet minder dan 24 cts. per uur moet betalen, hetwelk dus voor 200 watt aansluitwaarde op bijna 5 cts. neerkomt.

Volgens mededeeling van de directie van het G.E.B. te Haarlem zal aldaar ook spoedig een vast-recht tarief worden ingevoerd, waardoor electrische verwarming ook daar economisch mogelijk zal worden.

De Raad heeft aan B. en W. een krediet verleend van *f* 50.000 voor aanleg van munt- en huurleidingen door het gem. electriciteitsbedrijf.

Kwadijk.

Het gemeentelijk electriciteitsbedrijf heeft over het afgeloopen jaar een winst van *f* 1700 gemaakt.

Middelie.

Het gemeentelijk electriciteitsbedrijf heeft over het afgeloopen jaar een winst van *f* 1400 gemaakt.

Nijmegen.

B. en W. zijn gemachtigd aan het Organisatie-Adviesbureau te Amsterdam opdracht te verstrekken te onderzoeken of de gasfabriek, de waterleiding en de electriciteitswerken (met inbegrip van de tram) zoo economisch mogelijk worden beheerd.

Sas van Gent.

De electrische centrale, welke op den duur geheel Zeeuwsch-Vlaanderen van licht en drijfkracht zal moeten voorzien, nadert haar voltooiing.

Het gebouw is gelegen aan het kanaal Terneuzen-Gent, 6 K.M. ten noorden van Sas van Gent. Van de centrale gaan 4 kabels uit in de richtingen Terneuzen, IJzendijke, Sas van Gent en Hulst, van waar uit weder vertakkingen gaan naar de omliggende plaatsen. De distributie heeft plaats door middel van grondkabels behalve tusschen IJzendijke en Breskens en tusschen Terneuzen en Zaamslag waar bovengrondsche H.S. leidingen zijn.

De machinecapaciteit bedraagt 1600 K.W. De watervoorziening levert eenige moeilijkheden op.

Digitized by Google

Ulft.

Met den aanleg van het nieuwe net van de Prov. Geldersche Electriciteits Mij. is men reeds zoo ver gevorderd, dat reeds enkele woningen zijn aangesloten. Het oude net van de fa. Becking en Bongers zal dus binnenkort buiten bedrijf kunnen worden gesteld. De uitbreidig van het nieuwe geleidingsnet is van dien aard, dat ook een groot aantal buitenbewoners van het genot der electriciteit zullen kunnen profiteeren.

Utrecht.

B. en W. hebben het vraagstuk doen bestudeeren hoe op andere wijze, dan door opstelling van een nieuwe stoomketelinstallatie, voorzien kan worden in de behoefte aan stoom voor de bedrijven.

Door toepassing van het patent Sulzer (Winterthur) kan de afvalwarmte, welke in de gloeiende cokes der gasfabriek aanwezig is worden gebruikt. Deze gloeiende cokes wordt daartoe in een met vuurvaste bekleeding voorzien reservoir gevoerd en daarover lucht geleid, welke de warmte aan de cokes onttrekt en deze weer afstaat aan den stoomketel.

Dit Sulzer-systeem biedt het voordeel, dat geen extra brandstof behoeft te worden verbruikt, zoodat een jaarlijksche besparing van *f* 30.000 per jaar zal worden verkregen, waarbij bovendien nog hygiënische voordeelen komen.

Aangezien na de verbouwing van de gasfabriek stoom alleen voor verwarmingsdoeleinden zal worden gebruikt, o.a. ten behoeve van het sulfaat- en het benzolbedrijf, het verwarmen der baklokalen en de centrale verwarming, zal de overblijvende stoom voor de opwekking van electrischen stroom kunnen worden aangewend. Hiermede kan per jaar circa 2,2 millioen K.W.U. worden geproduceerd. Na aftrek van 900.000 K.W.U. voor eigen verbruik blijft dan 1,3 millioen K.W.U. over, welke aan de Prov. Utrechtsche Electriciteits Mij. zal worden verkocht.

De totale besparing op de exploitatiekosten zal, bij toepassing van dit Sulzer-systeem, *f* 74.000 bedragen, waartegenover een uitgave ineens voor de aanschaffing van de Sulzer-installatie van *f* 570.000 staat.

Zaandam.

Volgens berekening van den directeur der Gas- en Electriciteitsbedrijven zouden de nadeelige geldelijke gevolgen, welke de afschaffing van den zomertijd alleen voor de gemeente Zaandam en haar bevolking zou hebben, bedragen een meerdere uitgave voor gas van ruim *f* 16.000 en voor electriciteit van ruim *f* 24.000, totaal dus plm. *f* 40.000, waarbij nog komt een bedrag van een paar duizend gulden voor de straatverlichting.

Zeist.

Als regel kan worden aangenomen, dat het stroomverbruik van zwakstroomtransformatoren door de electriciteitsmeters niet wordt aangegeven. Bij een ingesteld onderzoek is gebleken, dat de toepassing dezer zwakstroomtransformatoren, aangesloten op het plaatselijk net, belangrijk is toegenomen, zoodat de plaatsing van 160 dezer toestellen reeds bij het Electriciteitsbedrijf bekend is, terwijl bovendien is gebleken, dat de door zwakstroomtransformatoren passeerende stroom ook voor andere doeleinden dan voor schellen wordt gebezigd.

B. en W. stellen thans voor aan de electriciteitsverbruikers, buiten de gewone stroomtarieven, een vergoeding van *f* 3 per jaar in rekening te brengen voor het gebruik van zwakstroomtransformatoren, welke uitsluitend mogen worden gebruikt voor schellen.

Zutfen.

B. en W. stellen voor om ook over 1923 de bepaling toe te passen welke voor 1918—1922 heeft gegolden, waarbij de N. V. Electriciteits fabriek „IJselcentrale" werd tegemoet gekomen in de schade ten gevolge van de gestegen kolenprijzen.

Uit en Voor de Electriciteits-Bedrijven.

Berichten, Verslagen, Plannen, Ervaringen, Wenken, en Nieuwe Toepassingen.

N.V. Prov. Geldersche Electriciteits Maatschappij.

De Raad der Gemeente Winterswijk heeft dd. 12 Maart '23 besloten:

aan de N.V. Provinciale Geldersche Electriciteits Mij. te Arnhem voor zoodanigen duur als voor de uitoefening van het bedrijf dezer vennootschap noodig zal blijken, kosteloos het recht te verleenen, werken tot geleiding, transformeering, verdeeling en levering van electriciteit en de daarmede in verband staande beveiligings- en ondersteuningswerken te hebben, aan te brengen, in stand te houden, te wijzigen en te verwijderen in, op, aan, door of boven gemeentelijke gronden, wegen, wateren en andere eigendommen der gemeente, een en ander onder voorwaarde, dat de Vennootschap voornoemd,

1e. omtrent de uitvoering dier werken, alsmede omtrent het tijdstip dier uitvoering met Burgemeester en Wethouders overleg pleegt,

2e. zich verplicht, na het verrichten van deze werkzaamheden het geroerde op hare kosten zooveel mogelijk weer in den toestand terug te brengen van vóór de uitvoering van die werkzaamheden, met dien verstande, dat het herstellen van de verharding der voor de uitvoering der werkzaamheden opgebroken gedeelten van de bij de gemeente in onderhoud zijnde wegen, straten en brugdekken en het binnen het jaar na de uitvoering der werkzaamheden eenmaal, indien noodig tweemaal, ophalen van deze verhardingen door de Gemeente geschiedt, tegen vergoeding door de Vennootschap aan de Gemeente van de werkelijk daarvoor door de Gemeente gemaakte kosten.

Inrichting voor het aansluiten van verplaatsbare landbouwmotoren op bovengrondsche netten.

Met name voor dorschdoeleinden te velde is een snelle en veilige aansluiting van den L.S. motorkabel op het bovengrondsche geleidingsnet van zeer veel nut.

Mitteilungen der Vereinigung der Elektricitätswerke No. 325 vermeldt een inrichting, die sedert 2 jaar bij het Ueberlandwerk Edertalsperre te Cassel in getale van circa 6000 stuks met zeer veel succes wordt toegepast.

Van de drie bovengrondsche voedingsdraden worden, in den voor de aansluiting bestemden paal, aftakkingen gemaakt naar een drietal lager gelegen isolatoren, die op een travers zijn aangebracht. Om de koppen zijn groote veerende messingen strooken bevestigd.

De drie stroomvoerende geleiders van den motoraansluitkabel kunnen ieder aan een metalen kop worden verbonden (door middel van een vleugelmoer), die op een houten stok van ongeveer 1,20 M. is bevestigd.

Met behulp van een laddertje kan de landbouwer zelf de aansluiting tot stand brengen, waartoe de stokken met de metalen koppen worden gedrukt in een holte van de bovengenoemde messing strooken.

Zelfs bij regen is de isolatie der houten stokken voldoende, zoodat de stroom niet behoeft te worden afgezet, hetgeen tevens de gevaren verbonden aan te vroeg inschakelen of te laat uitschakelen ondervangt.

Het is niet noodzakelijk om den motor te aarden, daar bij niet geaarde inrichtingen nog geene ongelukken zijn voorgekomen en juist de twee eenige ongevallen, die plaats hadden met een soortgelijke installatie, geschiedden bij geaarden nulleider. Het eerste dezer ongevallen vond plaats in een schuur, waar door een installateur een kracht-stopcontact was aangebracht. De stalen buis en de stop waren door middel van een oerplaat geaard. Deze aarding was onvoldoende uitgevoerd, terwijl door een montagefout een onvolledige aardsluiting was ontstaan in de contactdoos. De 50 ampère zekering was dientengevolge niet doorgesmolten. Toen een knecht met 3 paarden over de plaats van de aardplaat liep, werden alle 4 door den stroom getroffen, zoodat zelfs na toegepaste behandeling een paard dood bleef.

Waren de doos en de buis niet geaard geweest, dan had levensgevaar vermoedelijk eerst dan ontstaan, wanneer de doos direct was aangeraakt geworden.

Bij het tweede ongeval was een contactdoos en de betreffende buis door middel van een nulleider geaard. Toen de monteur met klimijzers in den paal klom, zonder zich aan het voorschrift te storen om eerst den stroom af te zetten, kwam hij toevallig met een geleiddraad in aanraking.

Door de volkomen aarding (klimijzer op geaarde buis), volgde de dood van den monteur.

Was de buis niet geaard geweest, dan zou stellig geen ongeluk hebben plaats gehad. De monteur was nl. wel gewend om zonder schade van uit een niet geaarden mast de geleiddraden aan te raken.

Uit deze voorbeelden blijkt wel, dat het aarden niet in alle omstandigheden beveiliging geeft.

De hierboven omschreven Edertalsperre krachtaansluiting maakt het gebruik van „Kraftsteckdosen" onnoodig.

Digitized by Google

Sterkstroom-Literatuur.

Overzicht van Belangrijke Artikelen over Electriciteit in de Nederlandsche en Buitenlandsche Vakpers.

Nederlandsch Instituut voor Documentatie en Registratuur.

Uwe redactie had de welwillendheid het Instituut de gelegenheid te bieden enkele opmerkingen te maken naar aanleiding van hare mededeeling betreffende het indexeeren van tijdschriftartikelen.

De opvatting, dat gestandaardiseerde classificatie tot veel verschil in opvatting en daardoor ernstige verwarring aanleiding zou geven, beantwoordt niet aan de werkelijke praktijk. Als bewijs gelde o.a. het octrooi-vooronderzoek. In alle landen, waar octrooi-vooronderzoek wordt verricht, bedient men zich van een systematische classificatie om de millioenen gegevens te sorteeren en iedere vooronderzoeker moet erop vertrouwen, dat zijn collega's en de speciale classificatoren de voorgeschreven classificatie op practisch overeenkomstige wijze interprêteeren. Ook buiten de octrooiraden is den ondergeteekende geen enkel volgens de onderwerpen gerangschikt register in binnen- of buitenland bekend, waar — laat ons zeggen — meer dan 100.000 gegevens volgens onderwerp zijn gerangschikt en geregeld worden aangevuld en waar men zich niet van een decimaal of een ander cijfersysteem of cijfer-lettersysteem bedient. (De in de vorige eeuw door sommige octrooiraden nog gebezigde alphabetische systemen liepen vast op de synoniemen-moeilijkheid en voorts op het specifiek nationale van een alphabetisch systeem).

Met Uwe redactie ga ik overigens accoord, wat verschillende bezwaren betreft, al wegen ze m.i. niet zoo zwaar. Ook geloof ik, wat Uw literatuuroverzicht betreft, dat decimalisatie daarvan er weinig toe doet. Hoofddoel van dit overzicht is Uw lezerskring van de meest actueele publicaties op sterkstroomtechniek op de hoogte te houden. Het doel is daarentegen niet (althans ik vermoed van niet) een volledig overzicht te geven, waarin allerlei speciale publicaties worden vermeld, die slechts enkelen belang inboezemen. Alleen voor het laatste geval krijgt indexatie van referaten beteekenis en het is dan ook bijv. juist, dat de „Rev. Gén. de l'Electr." hare rubriek „Documentation" decimaliseert.

Een punt, dat ik bij Uw blad wel van belang acht, is het nummeren van de origineele artikelen, dus van de hoofdartikelen; niet zoozeer voor direct gebruik door lezers en redactie als wel voor indirect nut door middel van documentatie-instituten en -tijdschriften.

Neemt men als voorbeeld eenige laatstelijk door het Instituut behandelde electrotechnische vragen over: „electrisch luiden van klokken; electrisch manoeuvreeren van sluisdeuren; electrische illuminatie; electrische afmijn-inrichtingen op veilingen" dan is het duidelijk, dat men daartoe over omvangrijke zorgvuldige gerangschikte registers moet beschikken. Het geheim, dat het Instituut slaagt dergelijke voorlichting te verstrekken, is nu gelegen in het gestandaardiseerde systeem (om het even of nu het decimaalsysteem dan wel een ander stelsel ware aanvaard). Nu is het duidelijk, dat bestaande documentatiebureaux later en vooral sneller kunnen werken en dat ook door verlaging der onkosten meer van dergelijke instellingen kunnen worden gevestigd; indien het classificatiewerk, dat per tijdschrift niet zoo omvangrijk is, door de redacties zelve geschiedt.

Ook de verspreiding van Nederlandsche publicaties in het buitenland en omgekeerd, wordt bevorderd door het decimaliseeren. Het Nederlandsche Instituut zendt bijv. aan een 14-tal buitenlandsche instellingen geclassificeerde opgaven omtrent Nederlandsche wetenschappelijke publicaties, welke aldaar worden geregistreerd en verder in buitenlandsche publicaties hun weg vinden. Omgekeerd ontvangt het Instituut maandelijks een paar duizend opgaven — ook omtrent publicaties, die hier te lande in geen enkele bibliotheek aanwezig zijn, doch waarvan exemplaren of copieën via het Instituut van zijn collega-instellingen zijn te betrekken.

Moge het bovenstaande onze opvattingen iets dichter bij elkaar hebben gebracht wat betreft het gebruik van het decimaalsysteem, dat overigens alle voor- en nadeelen van normalisatie vertoont, welke laatste in beginsel aan technici bekend mogen worden verondersteld. Deze normalisatie is van te meer belang, daar het decimaalsysteem zich ook uitbreidt tot het registreeren van brieven enz. in industrieele ondernemingen.

Ten slotte een tweetal rectificaties n.a.v. blz. 66 van Uw tijdschrift: 1e. Telegrafie en telefonie zijn, wat haar electrotechnische behandeling aangaat, sinds 1920 in den decimaalcode onder electrotechniek gebracht; 2e. Het onderverdeelen in meer dan 10 groepen gaat zeer wel in het decimaalsysteem (zie bijv. de botanische en zoölogische tabellen) men gaat dan van den beginne af enkele nummers „dieper". De meeste verdeelingen zijn echter in minder dan 9 rubrieken (streng logische „klassieke" systemen zijn doorgaans dichotoom of trichotoom). Intusschen acht ik het decimale stelsel niet beter of slechter dan de systemen van de „Royal Society", „Library of Congress" „Reichspatentamt, „Patent office te Londen" om bij enkele bekende te blijven. Het z.g. Brusselsche decimaalsysteem heeft echter het voordeel het meest verbreid te zijn en is een van de zeer weinige, die encyclopedisch zijn, d.w.z. alle takken van wetenschap omvatten.

Ned. Inst. v. Doc. en Reg.
F. DONKER DUYVIS.

Koppel-Centralen.

Oberingenieur GRAICHEN deelt ervaringen mee, welke 12 jaren bedrijf gegeven hebben.

De electrotechniek verkeert — als geheel — in de zeer gelukkige omstandigheid, dat de „fabrikanten" van electriciteit, de centralen, in den regel geen concurrenten zijn en ze dus door loyale mededeeling van ervaringen, elkaar enorm kunnen steunen, ook al zijn de gegevens zeer verschillend.

Toch, zegt GRAICHEN, is er weinig gepubliceerd betreffende het bedrijf der gekoppelde centralen en juist de overweging van het groote voordeel, dat allen hebben kunnen van publiciteit, leidde hem er toe een en ander te berichten betreffende zijn eigen ervaring.

Zoo bespreekt hij omschakel-inrichtingen, doorvoeringen, olieschakelaars, lijn-beveiliging, lijn-materiaal, masten, lijn-schakelaars, onderstations-omvormers, bedrijfsvoorschriften, belastingfactor enz.

In het kort weergegeven, roemt hij de hangende isolatoren boven de Delta-klokken voor 30 KV, welke wel eens last gegeven hebben met groote vogels en bliksemslag.

Bliksemslagbeveiliging met kabels is wel doeltreffend vooral bij stalen masten, maar staaldraadkabels houden het niet langer dan 12 jaar uit. Ze verroesten trots goede verzinking, aan de onderste doorhangplaats door verzamelwater hier ter plaatse.

GRAICHEN is zoowel over enkel aluminium als over staalkern aluminium kabels tevreden; sedert 1918 vertoonen deze laatste nog geenerlei verandering.

Het gebruik van hout voor de masten brengt vele nadeelen, o.a. het onderhoud. De belangrijke prijsverhooging van rondhout heeft aan de betonmasten een goede kans gegeven.

Veel last geven de lijnschakelaars, waarbij vooral ook met niet genoeg zorg kan gewaakt worden tegen weder inschakeling als er nog ergens op de lijn gewerkt wordt.

Onderstations tegen betonpalen kunnen tot 50 K.V.A. zonder bezwaar worden aangebracht. Insluiting in plaatwerk brengt als voordeel een bescherming tegen directe lichtbestraling.

De ervaring van GRAICHEN is, dat massieve draden veelvuldig breken en dan aanleiding tot groot ongerief geven, zoodat hij zeer aanbeveelt den gevlochten kabel, ook al is die voor de dikte nog niet noodig. Geïsoleerde buitenleidingen hebben volgens hem geen zin, daar de isolatie niet in tact te houden is.

Zeer gunstig is zijn ervaring met gelijkrichters van groot vermogen, welke parallel geschakeld zijn met motor-generatoren en éénanker-omvormers.

Het meest trof ons de mededeeling, dat de toeneming van belasting van het net door motoren met zich brengt een toeneming in aantal slechte motoren, waardoor de wattlooze belasting van de leiding zeer ongunstig beïnvloed wordt. Er is veel voor te zeggen om het toepassen van motoren met slecht rendement te verbieden. Hier schuilt een dreigend gevaar, dat o.i. heel moeilijk te bekampen zal zijn.

Elektro-Journal 1923, p. 7, 6 kol., 1 fig.

Contrôle van Transformatoren.

Oberingenieur H. OSTEN wijst op de noodzakelijkheid om systeem te brengen in de contrôle van bedrijfsformatoren.

Omdat transformatoren toestellen zijn, die geen toezicht vereischen, worden ze vaak geheel verwaarloosd en dat is weer al te ver gedreven geloof in de onveranderlijkheid. Een behoorlijk onderzoek is echter niet eenvoudig en kan eigenlijk ter plaatse niet geschieden maar herhaald transport is voor de groote eenheden, welke buiten de centrale opgesteld zijn, vrijwel uitgesloten, zoodat het inwendig onderzoek noodgedrongen beperkt blijft tot een onderzoek der olie op watergehalte, zuurgetal, viscositeit en slijmgehalte eventueel ook op dooslagweerstand. *Elektro-Journal 1923, p. 31, 3 kolom.*

Aard- en Kortsluiting.

Ober Ingenieur R. BAUCH uit Berlijn geeft eenige beschouwingen betreffende de zoo uiterst belangrijke punten: aardsluiting en kortsluiting, de oorzaken en middelen ter voorkoming en eventueel ter correctie. *Elektro-Journal 1923, p. 1, 6 kolom.*

Digitized by Google

Hooge Temperatuur-Verschijnselen van Wolfram.

C. J. SMITHELLS van de *General Electric Co. of London* deed in een vergadering van het *Faraday Society* zeer belangrijke mededeelingen betreffende verschijnselen, welke optreden bij hooge temperatuur bij de WOLFRAM-gloeidraden der lampen.

SMITHELLS begon over de toevoeging van 1 pct. thoria (thoriumoxyd ThO_2 — Ref.) aan den wolframdraad met het doel vermindering van den kristalgroei.

Hij memoreert de economische vooruitgang door LONGMUIR's raad, om de vervluchtiging van het wolfram en de hieruit volgende aanslag tegen den glaswand, tegen te gaan door gasvulling inplaats vacuum.

Het veel beter lichtrendement van 0,8 kaars per watt tot 2 kaars per watt is te danken aan het feit, dat lichtemissie toeneemt met de vierde macht der temperatuur; deze was voor vacuumlampen 2300 °K en voor gasvulling lampen 2500 °K.

SMITHELLS bestudeerde de verandering der microstructuur van den draad. In zuiver Wo draad gaat de kristalgroei door totdat het individu de afmeting van den draad heeft; de kristalgrensvlakken zijn niet in rust doch veranderen van ligging. Na 15 minuten is deze toestand ingetreden en een draad ziet er na 600 branduren niet anders uit dan na 20 branduren, maar de spiraal zakt door en wordt bros.

Toevoeging van thoria maakt dat zelfs na 600 branduren de structuur van het Wo nog fijn, maar kristallijn is. Maar bij toepassing van wat fosfor of natrium in de buis ter verwijdering van resten zuurstof gaat het effect van thoria weer verloren, bijv. als er meer dan 0,01 mgr fosfor gebruikt wordt.

Waarschijnlijk is deze invloed toe te schrijven aan de reduceerende werking van forsfor op de thoria tot metalliek thorium, dat de kristalgroei niet belet (waarschijnlijk allieert zich het thorium met het wolfram, terwijl de thoria als vrije, vreemde stof de kristaluitbreiding beletten kan. — Ref.)

Hetzelfde geldt mutatis mutandum voor het natrium.

Ook gasvullinglampen krijgen een aanslag tegen het glas, vaak een der wolfram-oxyden (WO_3 of W_2O_3).

Zeer nadeelig werkt waterdamp in vacuumlampen en nog meer in gasvullinglampen wegens het cyclische karakter der reactie.

Bij de hooge temperatuur van het wolfram en versneld door het contact daarmede, wordt water ontleed in waterstof en zuurstof. Deze laatste oxydeert het W tot WO_3, terwijl de eerstgenoemde dit weer reduceert tot metalliek Wolfram, dat dan tegen den glaswand aan of op den draad neerslaat. Zoo blijft alle waterdamp door ontleding en regeneratie in den ballon aanwezig.

Koolzuur is zeer schadelijk en nog sneller werken koolwaterstoffen, omdat haar ontleding aanleiding geeft tot vrije koolstof die met het wolfram wolfram-carbide geeft. *Engineering 1923, I.*

Vereenvoudiging in de opname van electriciteits-, gas- en watermeters.

H. J. DE GROOT beschrijft in *Het Gas* een door hem ontworpen systeem voor het opnemen van gas- en watermeters en het daaraan verbonden incasseeren der gelden, hetwelk natuurlijk ook geschikt kan gemaakt worden voor electriciteitverbruikers.

Ieder meteropname-kwitantieboek bevat folio's van 12 kwitanties en ieder boek bevat evenveel geperforeerde als ongeperforeerde bladzijden. Iedere consument heeft een folio van 12 maanden, waarop bij den aanvang van het jaar naam, straat en huisnummer van den consument, alsmede het jaartal en de meterstanden worden ingeschreven. De opneming der gas- en watermeters geschiedt gelijktijdig en de verbruiken worden op ééne kwitantie verrekend.

De meteropnemer-incasseerder komt op het einde der maand, en noteert de meterstanden in het daarvoor bestemde vak op de kwitanties. Het verschuldigde bedrag wordt ter plaatse berekend, de kwitantie geteekend en het geld geïnd. Al deze notities worden met behulp van carbonpapier doorgeschreven, zoodat de copie voor de bedrijfsboekhouding en de contrôle dienst kan doen.

Het voordeel van deze methode is, dat de meteropnemer-incasseerder nu met één ronde voor het opnemen der meters en gelijktijdig incasseeren der gelden en met éénmaal naloopen van de onbetaald gebleven kwitanties volstaan kan, terwijl nog 2 tot 4 dagen per maand overblijven voor het bewerken der achterstallige debiteuren.

Bij de gemeentebedrijven te Vaals is door dit systeem een administratieve kracht uitgespaard en werd verder bezuinigd op arbeidsloon, papier en achterstand in debiteuren, ten bedrage van ruim *f* 2000.

In Noordholland wordt bij verschillende plattelands G.E.B. reeds jaren een soortgelijke methode met veel succes toegepast.

Groote turbo-alternatoren.

E. ROTH rapporteerde op het Congrès international de Liège over de vorderingen in de constructie der groote alternatoren, meer in het bijzonder die van Fransch maaksel. Uit den aard der zaak brengt zoo'n rapport niet iets nieuws doch geeft een overzicht en het is niet te verwonderen dat het ditmaal zeer eenzijdig is.

Revue générale de l'Electr. 1923, p. 129, (35 kol., 32 fig.)

Stoomkracht centralen.

A. ROSZOW geeft een kort overzicht van stoomkracht-centralen. De uitspraak van RZIHA, in 1913, dat centralen anders dan die door waterkracht gedreven wel niet grooter dan 100.000 K.W. zouden worden is niet bewaarheid. In 1884 werd in Berlijn een blokcentrale gebouwd voor 6 stuks 150 P.K. machines. Thans zijn de eenheden tot 60.000 K.V.A. gestegen (Golderbergwerk), de stoomtemperatuur tot 350°, de keteldruk tot 20 atm.

Waar het warmte-rendement met moeite tot 15 % (tegenwoordig wel 18, zelfs iets meer dan 20 %. — Ref.), kan worden opgevoerd, van kolen tot electrische energie, is elke verbetering een belangrijke aanwinst. Alles komt neer op nuttig gebruik van afwarmte (geen per abuis germanisme, doch doelmatige afkorting voor: afgewerkte stoomwarmte. — Ref.) of ook op gebruik van verschen of tusschenstoom voor voorwarming.

ROSZOW bespreekt ook de toepassing der RUTH warmte-accumulator, de moderne stoomoververhitting tot 350°, de vergrooting van den keteldruk van de gebruikelijke 10 à 12 atm. tot 20 à 25. Verder de kwestie van opvoering der stoomproductie per M.² V.O. — voorheen 10 K.G. — door de moderne ketels op 20 gebracht en nu tot 35 zelfs 50 K.G. gaande, dan de roosters en verbrandingsruimten, de poederkolen stoking en het zoo lastige asch en slakken-transport.

Elektrotechnik und Maschinenbau 1923, p. 10, (8 kol., 1 fig.)

Mastfundaties voor electrische geleidingen van zeer hooge spanning.

Ir. B. A. VERHEIJ geeft een zeer interessante beschrijving van de mastfundaties voor de hoogspanningslijn Nijmegen—Arnhem—Apeldoorn der N.V. Provinciale Geldersche Electriciteits Maatschappij. Hij deelt daarbij verder mede, dat aan de officieele berekeningen, zooals die gemaakt moeten worden, naar de voorschriften, opgesteld door het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, enkele bezwaren kleven, die hij in zijn artikel mede uiteenzet. *Gewapend Beton 1923. No. 7, bladzijde 175, 18 kol., 17 figuren.*

Doekfilters voor Lucht.

MELDAN geeft bijzonder interessante mededeelingen betreffende doekfilters in gebruik voor de koellucht van groote generatoren.

Het hiervoor gebezigde vezelmateriaal is katoen. De katoenvezel is echter zeer gevoelig voor veranderingen in vochtgehalte, zoodat de verhouding van de som der vezeldikten tot de som der weefselopeningen volstrekt niet constant is. Bovendien is deze zeer onder den invloed der mate van vervuiling door het stof en — wat niet voor de hand lag, doch gebleken is — van de opname van olie.

Men is niet gewend te letten op het gehalte aan oliedamp in de lucht en dit is juist gebleken een punt van belang te zijn.

Zooveel te meer is deze kwestie van belang, omdat door de drenking van den vezel met olie deze de stof bindt en blijvende verstopping geeft, maar vooral ook omdat de zeer fijn verdeelde olie door oxydatie aanleiding geeft tot warmte-ontwikkeling, welke weer aanleiding geven kan tot zelfontbranding.

MELDAN citeert 13 gevallen van brand van doekfilters.

Elektro-Journal 1923, p. 25, 5 kolom, 11 fig.

Aansluiting van Landbouwbedrijven.

De aansluiting van landbouwbedrijven voor motorische doeleinden is niet zoo voordeelig als het lijkt. Eerstens al het nadeel der (vooral in groote landen) lange toevoerleidingen en ten tweede de betrekkelijk geringe gemiddelde belasting.

De motoren worden vaak veel te groot gekocht en voor allerlei werk gebruikt, zoodat ze vaak zeer slecht belast zijn. Ze geven daardoor in het plaatselijk net een zeer lage cos φ welke vaak tot onder 0,5 en soms tot 0,25 daalt.

Als een boer een motor van 15 P.K. heeft, schaft hij zich in den regel niet nog een van 1 of 0,5 aan en laat een strohak-machine dan maar loopen op den grooten motor, met als gevolg een enormen wattloozen stroom in de lijn en een klein betaald energie-verbruik.

Elektro Journal 1923, p. 30, 3 kolom.

Electro-Werktuigen.

H. E. TREU geeft een overzicht van eenige kleinere werktuigen, welke direct met een electromotor gekoppeld zijn.

Zonder twijfel brengt het groot voordeel het menschelijke (geringe) arbeidsvermogen te vervangen door electrisch arbeidsvermogen waar zulks kan, bv. bij handboor-machines, handslijp-machines en ook bij de tafelboor- en slijpmachines.

Dat de toepassing van het kleine electromotor gereedschap nog niet veel algemeener is, moet grootendeels worden toegeschreven aan onvoldoende bekendheid der voordeelen. *Elektro Journal 1923, p. 11, 12 kolom, 17 fig.*

Digitized by Google

1e Jaargang No. 6 11 April 1923

STERKSTROOM

14-daagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

Redactie: J. G. Bellaar Spruyt, Dr. W. Lulofs en A. Vosmaer

Medewerkers:

L. Beekman, Ir. H. W. L. Bruckman, Ir. A. H. W. Hacke, Ir. J. S. van Heloma, Ir. M. C. Hoenkamp, Ir. P. H. A. van Lis, Ir. A. D. Mesritz, Ir. W. Slagter, F. A. Smit Kleine, J. J. L. Smits, Ir. J. C. van Staveren, Ir. F. Stokhuyzen, J. A. J. Sybrandi, Ir. J. S. Vader, Edw. Vosmaer, Ir. G. J. Warmelink

Directeur: J. Moorman

Bureau van Redactie en Administratie: Amalia van Solmsstraat 2-4, Den Haag. Telefoon Bezuidenhout 1620. Postrekening Nr. 44715

ABONNEMENT: Binnenland f 4.— per kwartaal. Buitenland f 25.— per jaar. Losse Nummers f 0.80. ADVERTENTIËN 50 cent per regel. Bij contract verlaagd tarief

De Huisinstallatie

in verband met de toepassing van electriciteit in de huishouding

Door Dr. W. LULOFS.

Zooals de heer Bellaar Spruyt in zijn artikel omtrent dit onderwerp in het vorige nummer terecht aangeeft, zullen door de snelle toeneming van het gebruik van electrische apparaten in de huishouding aan de huisinstallatie veel zwaardere eischen moeten worden gesteld dan tot nu toe het geval was.

Waar toch tot nu toe de huisinstallatie bijna geheel gedimensioneerd en berekend was op het voeren van den stroom voor electrische verlichting alleen, daar zal aanstonds elke huisinstallatie in staat moeten zijn daarboven den stroom voor deze doeleinden te voeren.

De invoering van het vastrecht- of huishoudtarief, waarbij alle gebruikte K.W.U. tegen den lagen prijs, noodig voor huishoudelijk gebruik worden berekend en de bijbetaling van de licht-K.W.U. wordt verkregen door het vorderen van een vaste som per maand, heeft het groote bezwaar van een dubbele installatie, een voor licht en een voor huishoudverbruik, met dubbele meting en de verdere bezwaren van dien, ondervangen, waardoor men als vaststaand kan aannemen de algemeene handhaving van een zelfde huisinstallatie voor alle electriciteitsverbruik. Dit brengt echter mede, dat de capaciteit van de huisinstallatie aanmerkelijk zal dienen te worden verzwaard; immers van de 11.000 installaties, welke te Amsterdam onder de invoering van het vastrechttarief voor huishoudelijke doeleinden reeds zijn ingericht, werd gevonden, dat het stroomverbruik gemiddeld per jaar het 3-voudige was van het lichtverbruik alleen en hierbij dient nog de waarschijnlijkheid in aanmerking te worden genomen, dat dit getal niet onaanzienlijk zal worden verhoogd, aangezien de vele toepassingsmogelijkheden voor electriciteit in de woning nog lang hare grenzen niet hebben bereikt, waar in deze installaties de bereiding van warm water voor het bad en het koken, het electrisch koken zelf, de waschmachine en tal van andere apparaten nog weinig of in het geheel niet in toepassing zijn gekomen.

Dient dus de installatie geheel nieuw te worden ontworpen, dan ware als eerste eisch te stellen, dat met de 1-groepsinstallatie met gecentraliseerde zekeringen geheel moet worden gebroken, omdat, en voornamelijk door de groote toename van verplaatsbare apparaten met de daarbij behoorende snoerleidingen, het storingsrisico wordt vergroot en hierdoor de continuiteit van het electrische licht niet mag worden geschaad.

Dit grootere storingsrisico is dan ook een van de hoofdredenen, welke de enkele voorstanders van dubbel-leidingen nog steeds als hoofdmotief aanvoeren, doch dit voordeel kan op minder kostbare en doeltreffender wijze worden bereikt door te breken met het uitsluitend gecentraliseerde zekeringssysteem en door over te gaan tot gecentraliseerde groepenbeveiliging en daarachter in te voeren wandsteekcontacten, voorzien van deugdelijk en gemakkelijk te vervangen zekeringselementen. Goed begrepen wensch ik dus niet meer terug te keeren tot stopcontacten met de onbetrouwbare lamelzekeringen van 2 Amp., doch tot de tot een blok vereenigde steekdoos met stopzekeringen van geringer ampèrage dan die, waarmede de groep zelf is beveiligd.

Het is dus wenschelijk om zooveel mogelijk aan te sturen op de inrichting van de huisinstallatie met, als minimum, 2 groepen, op deze wijze beveiligd en is nu de vraag te behandelen: *hoe groot de stroomcapaciteit van deze zekeringen moet zijn.*

Algemeen moet er op worden gerekend, dat op elk wandsteekcontact 2 K.W. kan worden geschakeld (immers normale verplaatsbare kachels gaan tot 2 K.W.), terwijl de z.g. snoercentrale op dit wandcontact geschakeld meestal hoogstens 5 aansluitcontacten heeft, waarbij gerekend kan worden, dat niet meer dan 3 à 4 apparaten gelijktijdig ingeschakeld zijn, welke tezamen niet meer dan 2 K.W. totaal zullen verbruiken. Deze overweging voert tot de noodzaak om bij een 220 Volt-installatie dit wandsteekcontact met 10 Amp. te zekeren.

Niettegenstaande het streven om de installatie uit zooveel mogelijk groepen te laten bestaan, dus de groepen zoo klein mogelijk te houden, zal er op gerekend dienen te worden, dat 2 steekcontacten per groep gelijktijdig in bedrijf zullen kunnen zijn, hoewel niet behoeft te worden gerekend, dat beide tegelijkertijd met 2 K.W. zullen zijn belast.

Toch komt nog op deze eene groep het gewone lichtverbruik, zoodat de beveiliging hiervan, wil men den verbruiker behoeden

Digitized by Google

voor een door overbelasting uitschakelen van deze groep, op 20 Amp. ware te stellen.

Gaan wij nu eens na, hoe dit systeem in overeenstemming is te brengen met de voorschriften van het Kon. Instituut van Ingenieurs, dan komen wij tot abnormale toestanden, zoowel wat de koperdoorsnede van den stroomgeleider betreft als van de afmeting der installatiebuis. Immers hier zou 4 qmm-leiding moeten worden gebruikt, waardoor men ¾" buis zou moeten toepassen. De zaak wordt echter geheel onmogelijk, wanneer men tevens vast houdt aan het bestaande voorschrift, dat voor dikkere dan 1½ qmm-leiding niet met dunnere draad mag worden afgetakt dan onder tusschenschakeling van zekeringen; immers het is uitgesloten, dat verlichtingsornamenten met 4 qmm-leiding worden gemonteerd en ook is het ontoelaatbaar om vaste verlichtingsornamenten onder tusschenschakeling van zekeringen op de leiding aan te sluiten.

Om nu deze tegenstrijdigheden tot elkaar te brengen kan men twee richtingen inslaan, òf vasthouden aan de bestaande tabel van toelaatbare stroomsterkten bij gegeven draaddoorsneden en waar de groep met geen dikkere draaddoorsnede dan 2½ qmm uit te voeren is, om nog met ⅝" buis uit te kunnen komen, deze met 15 amp. te zekeren, òf ware te overwegen of het niet toelaatbaar is de 2½ qmm-leiding met 20 Amp. te zekeren. In beide gevallen echter dient als eisch te worden gesteld, dat voor vaste verlichtingsornamenten van deze 2½ qmm-leiding kan worden afgetakt met dunne draaddoorsnede zonder tusschenschakeling van zekeringen. In het eerste geval neemt men dan in koop een stijgend ongerief voor den verbruiker, aangezien het wel eens zal voorkomen, dat door overbelasting de 15 Amp.-zekeringen zullen doorgaan, hetgeen door de tweede aflossing kan worden vermeden.

In de allereerste plaats ware aan een nader onderzoek te onderwerpen de toelaatbaarheid van aftakking van geringere doorsnede van de 2½ qmm-groependraad voor vaste verlichtingsornamenten zonder tusschenschakeling van zekeringen.

Vooropgesteld zij, dat door het voorschrift de wandcontacten met hoogstens 10 Amp. te zekeren, ook al die verlichtingsornamenten, die met flexibele snoer op deze steekcontacten worden geschakeld, met deze ampèrage beveiligd zijn, zoodat voor deze verlichtingstoestellen bedoelde afwijking van de voorschriften niet meer geldt, waardoor dus m.i. aan het grootste bezwaar tegen de doorvoering is tegemoet gekomen.

Blijven dus nog de vast aangesloten verlichtingsornamenten. Om te beginnen ware de toelaatbare minimum-draaddoorsnede van 0,5 qmm te verhoogen tot 0,75 qmm. Hierbij blijft de temperatuur van de draad, op de gebruikelijke wijze in de ornamenten gemonteerd, met 15 Amp. nog belangrijk onder die, welke de draad van 0,5 qmm veroorzaakt onder een belasting van 10 Amp., zooals de oogenblikkelijke toestand tolereert, terwijl indien men zou toestaan de leiding van 2½ qmm met 20 Amp. te zekeren, men de minimumdoorsnede van kronendraad op 1 qmm dient te stellen. Ook dan blijven de temperaturen onder die, welke nu kunnen voorkomen.

Niet te vergeten is hierbij, dat waar bij den nu geldenden toestand de 0,5 qmm-kronendraad theoretisch bedenkelijke temperaturen kunnen worden bereikt, de practijk heeft aangetoond, dat dit toelaatbaar is; dit vindt wel hoofdzakelijk zijn oorzaak daarin, dat de snoer in vaste ornamenten in rust is en de temperatuursverhooging weinig aanleiding tot gevaar kan opleveren; dit in tegenstelling met de flexibele snoer aan verplaatsbare apparaten.

Resumeerende kom ik dus tot deze wenschelijkheid:

De minimum-doorsnede van groependraad te stellen op 2½ qmm.

Alle wandsteekcontacten te beveiligen met de gebruikelijke zekeringsstoppen, hetzij schroef-, Diazed-stoppen of dergelijke van hoogstens 10 Amp.

De minimum-doorsnede van den kronendraad voor vast aangebrachte verlichtingsornamenten, welke nog zonder tusschen-zekeringen mogen worden afgetakt op 0,75 qmm te stellen en op 1 qmm, wanneer een verdere afwijking van de voorschriften wordt doorgevoerd, nl. dat 2½ qmm-groepleiding met 20 Amp. mag worden gezekerd.

Dit laatste punt meen ik hier verder onbesproken te kunnen laten. Het is niet wenschelijk hier over één nacht ijs te gaan en het is noodig, dat een grondige studie en proeven aan deze decisie voorafga, hoewel voorloopig genomen proeven bij mij reeds de overtuiging hebben gevestigd, dat de bedrijfsveiligheid practisch hierdoor niet zal worden geschaad. Een grondig onderzoek in deze richting is echter in gang en hieromtrent zal nog nader worden bericht.

Vóór ik van de draad-doorsnede en de daarbij behoorde toe te laten belastingsgrens af stap, wil ik er de aandacht op vestigen, dat de toepassing van de gebruikelijke meerpolige loodmanteldraad, Kühlodraad etc. bij intensievere belasting van de huisinstallatie in belangrijkheid zal toenemen en tevens is het van belang te onderzoeken in hoeverre de wijze, waarop de installatiebuis wordt aangebracht (b.v. tegen den wand of in den wand verwerkt) van invloed is op de temperatuurtoename van den draad. Ook deze punten zijn ten volle een nadere studie waard.

Voorts is van groot belang een nadere bespreking van de onderdeelen van de huisinstallatie en wel in hoofdzaak de:

Connecties,
Schakelaars,
Flexibele snoer,
Fittings en de overige deelen van de installatie.

Connecties.

Van de eerste zijn dit voornamelijk de steker met steekdoos, het steekcontact en de lasch.

Wat de eerste betreft ware het wenschelijk de zelfcentreerende contactpen algemeen ingang te doen vinden, welke dus beweegelijk in het lichaam van den steker is aangebracht.

De nog veel gebruikte massieve stift met zaagsnede ware af te schaffen en daarvoor in de plaats te nemen 2 holle in halfronden vorm geperste stifthelften; niet meer uit koper maar uit vernikkeld ijzer te vervaardigen, hetgeen veel beter onder temperatuursverhooging zijn veerkracht behoudt.

Verder ware het steeklichaam zoo uit te voeren, dat de snoerverbinding met den contactpen mechanisch niet wordt belast, ook wanneer de steker aan het snoer wordt uitgetrokken en tevens, dat het snoer niet over scherpe kanten van het steeklichaam kan worden gebogen, waardoor het snoer of de isolatie op deze plaats defect kan raken.

De contactbus, zoowel in het steekcontact als aan den lossen negatieven steker ware ook veerend te maken, terwijl hier als materiaal messing ware te gebruiken om tegemoet te komen aan eventueele roestbezwaar.

Wat de afmetingen van pen en bus betreft zou ik voor de gezekerde wandsteekcontacten, in aansluiting aan de meening van den heer Bellaar Spruyt, 6mm. doorsnede willen voorstellen en, evenals hij bedoelt 4 mm voor die, welke onmiddellijk aan de gebruiksartikelen of aan de snoeren daarvan gemonteerd zijn. De snoercentrale ware dus uit te voeren met 6 mm aanvoersteker en met 4 mm contactbussen, zoodat, indien het verbruiksapparaat zonder tusschenschakeling van de snoercentrale op het wandcontact zou moeten worden geschakeld, hiervoor een verloopsteker ware te gebruiken zooals de heer Spruyt aangeeft of, dat men de wandcontacten tevens ook voorziet van een tweede stel contactbussen van 4 qmm.

Juist door de weinig intensieve belasting van de verlichtingsinstallatie, welke tot nu toe hoofdzakelijk als lichtinstallatie werd gebruikt, hebben de veel nu in gebruik zijnde laschmethoden alle vrijwel voldaan. Hierin echter is verandering te verwachten; de lasschen zullen in de toekomst veel zwaarder worde belast en dus zullen de minder deugdelijke systemen last veroorzaken. Het is daarom wenschelijk, de goede van de

Digitized by Google

Proeven met verschillende Lasschen voor G. A.-Materiaal.

NIET GESOLDEERDE LASSCHEN.

Schleper lasch.

De blankgemaakte in elkaar gedraaide draadeinden worden door een messingbus met schroefdraad samengeklemd. Met porceleinen dop geïsoleerd.

Jaspers lasch.

De blankgemaakte in elkaar gedraaide draadeinden worden door een isoleerende dop, waarin zich een stalen spiraalveer samengeklemd is.

Grins patent-lasch.

De blanke koperdraadeinden worden door de gaatjes, welke zich om het centraal aangebrachte schroefgat bevinden, gestoken en dan geklemd door een schroef in het centrale gat. Met porceleinen dop geïsoleerd.

Van Viersen-Inspectielasch.

De blanke draadeinden worden ineengedraaid en door de messingbus samengeklemd. Met dop van isolatiemateriaal geïsoleerd.

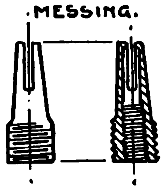
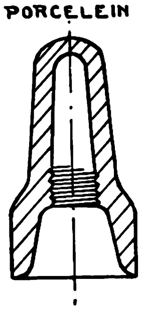
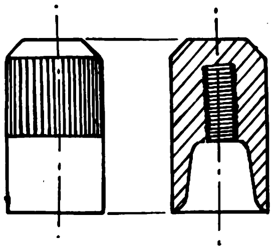
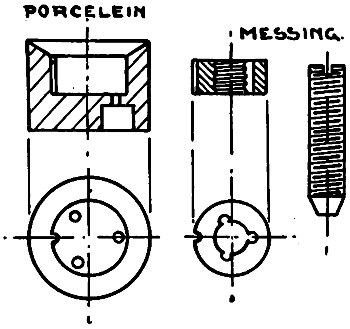
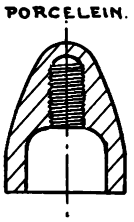
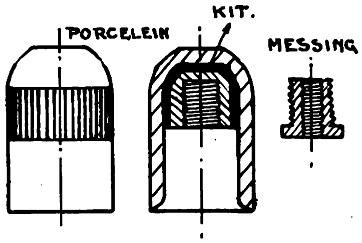
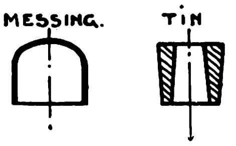
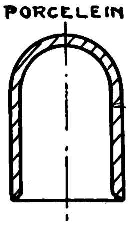
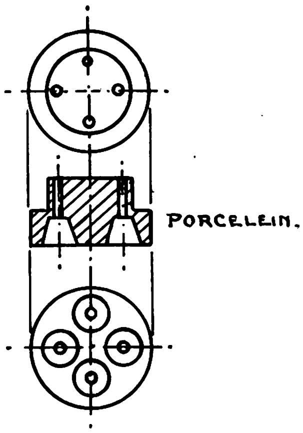
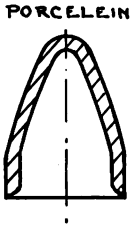
GESOLDEERDE LASSCHEN.

Van Viersen lasch.

De blanke draden worden door de gaatjes aan de bolle zijde van den koperen dop ingevoerd, ineengedraaid, het binnenstuk opgeschoven, voorzien van soldeerpasta, met speciale tang gesoldeerd, waar de porceleinen dop, voorzien van chatterton wordt opgeschoven.

Isola lasch.

De blanke draden worden in het porceleinen onderstuk ingevoerd, stevig aangetrokken tot de gummi-isolatie in de trechtervormige gaten klemt, ineengedraaid, gesoldeerd, waarna de van chatterton voorziene doppen worden opgeschoven.

AFBEELDINGEN.		Temp.verhooging in °C. Belastingproef 1.5 m/m² 14 Amp.	
Klemonderdeelen.	Isolatie.	Constante stroom.	Onderbr. stroom.
		10,3 °C.	10,5 °C.
		12,6 °C.	9 °C.
		8,3 °C.	9,5 °C.
		8,5 °C.	8,3 °C.
		10,3 °C.	10,1 °C.
		12,5 °C.	10,2 °C.

Digitized by Google

slechte te onderscheiden en onder verbod van de slechte op de goede de aandacht te vestigen. Om hieromtrent eenig inzicht te krijgen werden verschillende laschmethoden aan een grondig onderzoek onderworpen. De onderzochte systemen zijn beschreven in bijgaande tabel. (Zie blz. 121).

Daaruit is gebleken, dat zoowel de schroeflasch als de gesoldeerde lasch bij goede verzorging beide tot bevredigende resultaten kunnen leiden. Het is echter duidelijk, dat bij het soldeeren van de lasch van de vakkunde van den monteur veel meer gevergd wordt dan bij de schroeflasch, zoodat het voor de hand ligt, dat de laatste wegens de meerdere bedrijfsveiligheid verreweg de voorkeur verdient. Om deze reden zou ik de schroeflasch dus bindend willen zien voorgeschreven.

Schakelaar.

Als schakelaar verdient het principe van de tumblerschakelaar de voorkeur boven de draaischakelaar; de constructie brengt mede, dat de eerste veel solider zijn uit te voeren, terwijl de dubbelpolige schakelaar ter voorkoming van gevaar voor lichamelijk letsel, zoo zeer te prefereeren is, dat ik het wenschelijk zou vinden deze voor vele gevallen bindend voor te schrijven. Een bezwaar hierbij is echter, dat de tumblerschakelaar in dubbelpolige uitvoering zich minder goed leent voor de uitvoering in serie-, trap en hôtelschakelaar, doch het is aan te nemen, dat, indien de vraag hiernaar toeneemt, de industrie wel een oplossing zal vinden om deze te fabriceeren.

Snoer.

De getwiste dubbeldraad ware te vervangen door het snoer met gemeenschappelijken gummimantel; vooral bij de groote lengten voorkomt deze uitvoering het bezwaar van in zichzelf te verwarren, waardoor in het snoer vaak knoopen ontstaan en de draadjes heel gemakkelijk knikken. Ook biedt het snoer met gemeenschappelijken gummimantel veel beter weerstand tegen mechanische beschadiging, waardoor brand- en levensgevaar worden beperkt, kortsluiting en onderbreking worden vermeden. De koperkern moet bestaan uit een zoo groot mogelijk aantal zeer dunne koperdraadjes niet dikker dan 0,1 mm; hier is de grens in de voorschriften veel te hoog. Deze koperdraadjes moeten goed uitgegloeid en niet vertind zijn; een solide katoenen omspinning aan het omhulsel verdient de voorkeur boven die van zijde.

Speciale aandacht ware te wijden aan de verbinding van het snoer van den stekker.

Aanbeveling verdient het om geen snoer aan de apparaten te bevestigen, doch steeds losse snoeren te gebruiken.

Fittingen.

Het zou wel wenschelijk zijn de constructie der fitting nog eens aan een grondige revisie te onderwerpen. De belangrijke gegevens, verzameld door den heer DOPPLER omtrent ongevallen, ontstaan doordat de fitting van de gebruikelijke constructie de aanraking van onder spanning staande deelen mogelijk maakt, leveren hiertoe wel het beste bewijs.

Reeds zijn verschillende fittingen in den handel, die hierin verbetering hebben gebracht; te overwegen ware deze voor te schrijven. Het levensgevaar bij het gebruik van electriciteit in de huishouding beperkt zich echter niet alleen tot de lampenfitting, maar strekt zich in meerdere mate uit tot de huishoudelijke verbruiksartikelen, deze omstandigheid verdient zeer de aandacht.

Brandstoffen als Handelsartikel.

Door J. VAN ESSEN.

III. (Vervolg van blz. 97).

UIT de aan het slot van het vorige artikel geplaatste tabel ziet men, dat de verhouding tusschen nootjes en fijn niet alleen voor verschillende kolensoorten onderling, doch ook voor dezelfde kolensoort nogal kan uiteenloopen. Zooals van zelf spreekt is dit met de ongewasschen soorten het meest het geval.

Men zal in 't algemeen goed doen, bij de beantwoording van de vraag, of een kolensoort geschikt is voor een bepaald doel, uit te gaan van de slechtste cijfers, d.w.z. van die met het hoogste percentage aan fijn. Het praktische resultaat kan dan slechts meevallen.

Na de stukgrootte is het gehalte aan vluchtige bestanddeelen, het aschgehalte en tot op zekere hoogte ook het vochtgehalte van het grootste belang bij de beoordeeling van de bruikbaarheid van een kolensoort, terwijl verder het cokesvormend vermogen (bakkend vermogen) van de kool en het smeltpunt van de asch niet te verwaarloozen kenmerken zijn.

Omtrent het gehalte aan vluchtige stoffen kan de brandstoffenleverancier naar onze ervaring in 't algemeen vrij voldoende inlichtingen geven, doch de cijfers voor asch- en vochtgehalte worden bijna steeds te laag opgegeven. Kent men een aangeboden kolensoort niet uit eigen ervaring, dan zij men dus zeer voorzichtig indien de offerte van een analyse vergezeld gaat en men aanvaarde de analyse met de noodige reserve.

Voor eenige der meest courante soorten, die ook in de tabel voor de stukgrootte voorkomen, geven we hieronder in tabel II interessante cijfers, die uitsluitend aan eigen ervaring ontleend en van recenten datum zijn.

Zijn alle hier besproken gegevens van een kolensoort met voldoende zekerheid bekend, dan zal een ervaren stooktechnicus daaruit kunnen besluiten, of deze kolensoort voor een bepaalde stookinrichting bruikbaar is en, zoo ja, welke roosterbelasting *) daarmee ongeveer bereikt zal kunnen worden en met welk nuttig effect de stookinrichting ongeveer zal werken.

Hij zal zich daarbij in de eerste plaats bedienen van hem bekende bedrijfsresultaten met overeenkomstige kolensoorten en van de uitkomsten van speciale proefnemingen. Verder moet zijn stooktechnische intuïtie hem te hulp komen.

Welke een lastig werk dit is, kan het hieronder volgende globale overzichtje van de voornaamste stookinrichtingen voor stoomketels doen vermoeden, waarbij men bedenken moet, dat ieder dezer stookinrichtingen haar eigenaardige eischen aan de brandstof stelt en dat ieder dezer hoofdtypen in constructieve details en dimensioneering in bijna oneindige variatie voorkomt. (Zie tabel 1 op blz. 123).

Is men het met zichzelf eens geworden dat de betreffende brandstof in het betreffende geval verstookbaar is, dan zal men trachten te benaderen:

a. welk percentage van de kool bij het verstoken waarschijnlijk verloren zal gaan als onverbrand in asch en slakken, als vliegasch en als doorval;

*) Roosterbelasting = K.G. brandstof per M^2. roosteroppervlak per uur verbrand.

Digitized by Google

b. welke verliezen eventueel kunnen optreden tengevolge van het voorkomen van onvolledig verbrande gassen in de rookgassen;

c. welk gehalte aan CO_2 in de rookgassen bereikt zal kunnen worden.

Uit een en ander zal men zich een idee kunnen vormen van het nuttig effect, dat met de brandstof behaald kan worden en op welke roosterbelasting veilig gerekend mag worden.

TABEL 1.

Overzicht van de hoofdtypen van inrichtingen voor het verstoken van vaste brandstoffen onder stoomketels.

1o. Vlak rooster voor handstoken		al dan niet voorzien van aanblaas- en/of zuigtrek-inrichting.
2o. Automatische werpstoker	al dan niet ingericht voor automatische ontslakking	
3o. Vlak of zwak hellend, automatisch, v. onder gevoed rooster		
4o. Sterk hellend rooster		
5o. Kettingrooster		
6o. Stofkoolstookinrichting.		

Tot dusver behandelden we uitsluitend de quaestie der verstookbaarheid uit een oogpunt van de waardebepaling van een brandstof en onthielden we ons er opzettelijk van om te spreken van het warmtegevend vermogen der brandstoffen in verband met den prijs.

Het is toch een veel voorkomende fout, dat men in de eerste plaats vraagt naar het warmte gevend vermogen van een brandstof uitgedrukt in caloriën, om daarnaar den prijs te beoordeelen. Veel goed gemeende pogingen om den aankoop van brandstoffen op een wetenschappelijke basis te brengen, die in den loop der jaren in boek en tijdschrift zijn gepubliceerd, waren alleen daarom reeds bij hun geboorte veroordeeld om schipbreuk te lijden, omdat ze uitsluitend of hoofdzakelijk van het warmtegevend vermogen uitgingen.

Wie met den aankoop van brandstoffen belast is kan er niet genoeg van doordrongen worden, dat de quaestie der verstookbaarheid nummer één is bij de waardebepaling van brandstoffen en dat deze niet in een formule samen te vatten is, doch uitsluitend aan de beoordeeling van den stooktechnicus moet worden overgelaten.

Heeft deze vastgesteld, dat de brandstof in redelijke hoeveelheid en met een redelijk nuttig effect te verstoken is, eerst dan komt de vraag aan de orde: wat is het warmtegevend vermogen en wat is de prijs.

Over den marktprijs hadden we reeds gelegenheid het een en ander in ons eerste artikel mede te deelen. (Zie Sterkstroom No. 5 van 14 Maart 1923).

Over het warmtegevend vermogen zullen wij thans niet anders zeggen dan dat de z.g. stookwaarde in caloriën per K.G. de meest gebruikelijke basis is. In een volgend artikel hopen we op dit begrip meer uitvoerig terug te komen.

TABEL II.

Gemiddelde samenstelling en stookwaarde van eenige Engelsche kolensoorten, benevens de hoogste en laagste waarden voor ieder dier soorten gevonden. *)

Soort.		Asch.	Vocht.	Vluchtig.	Stookwaarde
		%	%	%	Cal.
D. C. B. Smalls	gemiddeld	18.5	8	28	5450
	hoogste	24	14.5	33	5930
	laagste	14 5	4	24	5059
Yorkshire ongewasschen Smalls	gemiddeld	19.5	6.25	29	5640
	hoogste	27	11.5	36	6640
	laagste	11	1.5	22	5070
Staffordshire Slack	gemiddeld	16.25	5	31	6150
	hoogste	21	7.5	33.5	7180
	laagste	7	3	29	5650
Zuidwales ongewasschen Smalls	gemiddeld	18	3	9	6625
	hoogste	23	4.5	11	6960
	laagste	15.5	2	8	6245
Northumberland gewasschen Smalls	gemiddeld	12	9.5	30	6180
	hoogste	15.75	12.4	37	6400
	laagste	7.5	7.7	25.5	6000
Yorkshire gewasschen Smalls	gemiddeld	8	12	29.5	6180
	hoogste	12.5	16	35.5	7015
	laagste	6	6	25.5	5725
Gewasschen Schotsche Pearls	gemiddeld	10.5	12	32	5690
	hoogste	14	16.5	43	6260
	laagste	6.5	8	26	5370

*) Zooals van zelf spreekt behooren de cijfers achter „hoogste" en „laagste" niet bij elkander.

Digitized by Google

In tabel II vinden we de stookwaarde voor eenige courante brandstofsoorten vermeld.

Hierbij zij opgemerkt, dat de in dezen tabel gegeven cijfers gemiddelden zijn uit die van een zeer groot aantal (sommige soorten meer dan 100) zeebootladingen van ± 1200 tot ± 2000 ton en alle dateeren van na 1920. Wie omtrent deze kolensoorten mocht beschikken over cijfers van voor den oorlog zal bemerken, dat in het bijzonder de stookwaarde van de ongewasschen soorten in den tabel daarmee niet in overeenstemming, doch lager zijn. Dit vindt zijn oorzaak in de omstandigheid, dat tijdens den oorlog in de Engelsche mijnen de methode om de kolen met een vork op te scheppen is vervangen door het opscheppen met den schop. Hierdoor werd wel is waar de productie verhoogd, doch werd meer fijnkool, die het meest aschrijke deel der kolen vormt, naar boven gebracht. Daar deze fijne aschrijke kolen uitsluitend in de ongewasschen smalls terecht komen, is de lagere stookwaarde hierdoor volkomen verklaard.

Smalls van een bekende prima Northumberland mijn, die voor den oorlog ± 6100 caloriën stookwaarde hadden, bleken het naar onze ervaring in 1921 niet verder dan 5525 cal. te brengen.

Uit den aard der zaak zal nu de verstookbaarheid eenmaal vaststaande de verdere waardebepaling van een brandstof altijd relatief moeten zijn, d.w.z. zal men den prijs die een brandstof waard is moeten vinden uit vergelijking met den prijs, die op dat oogenblik een andere brandstof kost. Tot dit doel is het noodzakelijk den prijs van beide brandstoffen op eenzelfden basis te brengen, daar zooals bekend het warmte gevend vermogen der verschillende soorten zeer uiteen kan loopen. Een zeer handige methode daarvoor is de prijs in guldens te berekenen van één millioen caloriën, hetgeen geschiedt door den prijs in guldens per ton te deelen door het duizendste deel van de stookwaarde in cal. per K.G., hetgeen het volgende voorbeeld moge aantoonen.

Stel: prijs van de brandstof per ton van 1000 K.G. *f* 18.50; stel: stookwaarde 6100 caloriën.

Prijs van 1 calorie $\frac{18.50}{1000 \times 6100}$ dus 10^6 caloriën kosten

$$\frac{10^6 \times 18.50}{1000 \times 6100} \text{ of } \frac{18.5}{6.1} = \sim f\,3.03.$$

Door deze bewerking op de rekenliniaal uit te voeren heeft men meteen de vergelijking voor zich met iedere andere brandstof waardoor men in staat is onmiddellijk de waarde in guldens per ton van een andere brandstof af te lezen indien de stookwaarde daarvan bekend is of de stookwaarde die de brandstof minstens moet hebben om gelijkwaardig met de andere te zijn indien de prijs per ton bekend is.

Om dit te verduidelijken nemen we b.v. een andere brandstof, die *f* 20.— per ton kost; we lezen dan op de rekenliniaal onmiddellijk af, dat deze brandstof om qua caloriën prijs gelijk te zijn aan de andere brandstof, een stookwaarde van 6600 cal. zal moeten hebben.

Zijn beide brandstoffen met eenzelfde nuttig effect verstookbaar, dan kan men zooals van zelf spreekt met de vergelijking op grond van den caloriënprijs volstaan. Zijn ze dit niet, dan moet nog een correctie voor het nuttig effect aangebracht worden.

Tot besluit willen we dit met een practisch voorbeeld toelichten.

Stel op een zekere stookinrichting kunnen D.C.B. smalls met een nuttig effect van 75 % verstookt worden, Yorkshire ongewasschen smalls daarentegen met een nuttig effect van slechts 62 %. De prijs van de D.C.B. smalls is *f* 18.— per ton franco voor den wal. Gevraagd wordt welke prijs per ton kan betaald worden voor Yorkshire ongewasschen smalls?

Uit tabel II zien we, dat de D.C.B. smalls gemiddeld een stookwaarde van 5450 cal. hebben en de Yorkshire ongewasschen smalls een gemiddelde stookwaarde van 5640 cal.

De prijs voor 10^6 caloriën in de D.C.B. zal dus zijn $\frac{18}{5.45} \sim = f\,3.30$. Daar het nuttig effect 75 % bedraagt zullen 10^6 cal. nuttig in den stoom dus $\frac{100}{75} \times f\,3.30 =$ *f* 4.40 kosten.

De prijs per ton voor Yorkshire ongew. smalls x stellende kunnen we nu de volgende vergelijking opstellen.

$$\frac{100}{62} \times \frac{x}{5.64} = 4.40$$

of

$$x = \frac{4.40 \times 62 \times 5.64}{100} = \sim f\,15.39.$$

(Wordt vervolgd).

DE KOLENMARKT.

Hoewel de prijzen de laatste 14 dagen niet noemenswaardig meer opliepen blijft de stemming van de kolenmarkt nog steeds zeer vast voor de eerstvolgende 3 maanden. Ten opzichte van de prijzen voor levering gedurende het tweede halfjaar 1923 loopen de meeningen zeer uiteen. Gezien het feit, dat de huidige positie van de kolenmarkt voor een groot deel door speculatieve operaties wordt beheerscht behoeft dit geen verwondering te verwekken. Zoolang de toestand in het Ruhrgebied niet belangrijk gewijzigd wordt, zal hierin niet veel verandering komen.

De aandrang tot verscheping van Engelsche kolen naar Duitsche havens is intusschen belangrijk verslapt. Sommige willen dit wijten aan de opstopping in de Duitsche havens, die op den grooten aanvoer van kolenschepen niet ingericht zouden zijn, anderen meenen hier in te mogen zien het bewijs, dat Duitschland zich de laatste maanden overkocht heeft.

Intusschen geeft de opnieuw uitgebroken staking in Zuid-Wales en de onrust onder het Engelsche spoorwegpersoneel nieuw voedsel aan de vrees voor verdere stijging of althans voor blijvend hooge kolenprijzen.

Het Sovjet Gouvernement sloot dezer dagen een contract voor levering van 150.000 à 200.000 ton Engelsche stoomkolen, te leveren tusschen Mei en October. Daar de Oostzeehavens weder ijsvrij beginnen te worden komen de aan deze havens gelegen gebieden ook weer als afnemers van Engelsche kolen aan de markt.

De prijs van de D.C.B. smalls bleef sedert ons vorig bericht onveranderd op 25/- sh. f.o.b. staan.

De volgend exportprijzen, golden ongeveer 6 April f.o.b. Britsche havens:

£ = *f* 11.88.

S c h o t l a n d.	
Single nuts	31/— sh.
Pearls	25/— tot 27/— „
Dross	17/6 „ 20 „
N o r t h u m b e r l a n d.	
Single nuts	niet genoteerd
Tyne prime Smalls	25/— tot 25/6 sh.
D. C. B. Smalls	25/— „
Tyne Second Smalls	22/6 „
Duff.	
Y o r k s h i r e.	
Single nuts	33/— tot 33/6 sh.
Washed Smalls	niet genoteerd
Raugh Slack	22/6 tot 33/6 sh.
Z u i d - W a l e s.	
Cardiff Washed nuts	30/— tot 35 sh.
Cargo Smalls	25/— „ 27/6 „
Inferior Smalls	23/— „ 25/— „
Rubbly Culm	16/— „
Anthracite duff	11/— tot 13/— „

Digitized by Google

DE KOLENVRACHTEN.

Zeevrachten.

De opstopping in de Engelsche havens duurt nog steeds onveranderd voort. Bovendien heeft het slechte weder van de laatste dagen verscheidene schepen uit hun positie gebracht waardoor de ongeregelde toestand nog verergerd wordt. Vrachten kwamen op een iets lager niveau.

De volgende noteeringen geven daarvan een beeld:

Tyne	Hamburg	2000	ton	6/3	sh.
„	„	2400	„	6/—	„
„	„	2000	„	6/—	„
„	Terneuzen	2000	„	6/—	„
„	Zeebrugge	3000	„	5/3	„
„	Antwerpen	1300	„	5/9	„
„	„	1400	„	5/9	„
„	„	3800	„	5/9	„
Blyth	„	1900	„	5 6	„
Cardiff	„	3400	„	7/3	„
Port Talbot	„	1900	„	7/—	„
Leith	Hamburg	2300	„	6/6	„

Binnenscheepvaart.

In den toestand op de vrachtenmarkt zoowel voor België—Nederland als voor binnenland kwam weinig of geen verandering, 't geen uit de navolgende noteeringen mogen blijken:

België—Nederland.

Van	Charleroi	naar	Rotterdam	ca. 300	ton	Belg. fr. 18.—	per	ton.
„	„	„	Amsterdam	„ 300	„	„ „ 20.—	„	„
„	Luik	„	Rotterdam	„ 350	„	f 1.10 à f 1.15	„	„
„	„	„	Haarlem	„ 350	„	„ 1.60	„	„
„	„	„	Leiden	„ 350	„	„ 1.65	„	„
„	„	„	Utrecht	„ 300	„	„ 1.20	„	„

Binnenland.

Van	Rotterdam	naar	's-Gravenhage	ca. 60	ton	f 1.—	per	ton.
„	„	„	Groningen	„ 90	„	„ 2.12½	„	„
„	„	„	Doesburg	„ 120	„	„ 1.12½	„	„
„	„	„	Leeuwarden	„ 150	„	„ 1.75	„	„
„	„	„	Eindhoven	„ 200	„	„ 1.55	„	„
„	„	„	Vlissingen	„ 800	„	„ 0.62½	„	„
„	Amsterdam	„	Haarlem	„ 400	„	„ 0.45	„	„
„	„	„	Amersfoort	„ 160	„	„ 0.87½	„	„
„	„	„	Apeldoorn	„ 100	„	„ 1.50	„	„
„	„	„	IJmuiden	„ 300	„	„ 0.45	„	„

Vletlichters 1¾ à 2 ct. per ton per dag met ruim aanbod.

Electro-Wetenschap en -Techniek

Korte Verhandelingen en Critische Beschouwingen. Door A. VOSMAER.

2 K.W. uit een klein Glazen Buisje.

Het is voor een sterkstroom electrotechnicus, die gewend is groote machinerieën te zien, eenigszins lastig om zich in te denken in de glazen toestelletjes der radio-techniek, welke echter steeds in vermogen toenemen en nu reeds bij 100 K.W. zijn voor een grootte van rond 50 bij 6 cm., terwijl de „magneton" van PAYNE tot 1000 K.W. gaat, d.w.z. dat dit vermogen op een antenne kan gebracht worden.

De vroegere trioden-buizen waren in vermogen tot eenige K.W. beperkt wegens de overgroote hoeveelheid warmte, die ook ontstond.

Een zeer belangrijke stap in de richting van vergrooting van vermogen was gedaan, toen M. HONSEKEEPER van de Western Electric Co. een oplossing vond voor de moeilijkheid om glas en koper aan elkaar te wellen met volkomen gasdichten naad. Deze oplossing bestaat o.a. in een zeer dun eindigen van het koper waardoor bijv. een glazen buis van 4 cm. diam. kan verbonden worden met een dito koperen. De anode moet met een krachtigen stroom water gekoeld worden.

Voor een triode-buis, welke 10 K.W. in een antenne geven kan, is de anode 5 cm. in diam. en 23 cm. lang en direct aangesmolten aan een glazen buis. De electronen-emissie geschiedt door een wolframdraad van 50 cm. lengte, welke voor zijn verwarming 0,75 K.W. noodig heeft. Het rooster wordt gedragen door twee staven van molybdeen en bestaat uit een helicoid van molybdeen. Ook de wolframdraad wordt gedragen door staven van molybdeen.

Wie zou een paar decennien geleden ooit gedacht hebben, dat niet alleen wolfram doch ook het molybdeen zulke belangrijke electrotechnische materialen zouden worden?

Een buis voor het zenden van 100 K.W. verschilt van een voor 10 K.W. alleen door wat grooter afmetingen, de anode is dan 9 cm. in diameter en 35 cm. lang, de gloeidraad is dan 1,55 M. lang en 1,5 mm. dik voor een stroom van 91 Amp. en een wattage van 6 K.W.

Het is altijd een lastig probleem om zoo'n buis te evacueeren; dit duurt lang en maakt veel hooger temperaturen noodig der metaaldeelen dan in het gebruik zullen voorkomen, omdat men het meeste last heeft van geoccludeerde gassen.

Hier weer een mooi voorbeeld, hoe zulke zuiver fysische quaesties als occlusie en adsorptie, voorheen zonder belang voor de techniek, thans van zeer groot technisch belang geworden zijn.

Ten einde het gasvrij maken der metalen sneller tot stand te brengen wordt ook wel alles in een aparte oven op hooge temperatuur gebracht onder vacuum en dat brengt weer met zich de vraag van de gasdichtheid van materialen bij hooge temperaturen. Zooals bekend zijn b.v. platina en ijzer zeer gasdoorlatend; ook porcelein, zoodat hier weer een reden is om te kijken naar speciale materialen zooals b.v. gesmolten kwarts of alusil.

Op de Jaarbeurs exposeerde PHILIPS een paar zendbuizen, die de bewonderende belangstelling opwekten der sterkstroom electrotechnici, een buisje van rond 15 bij 50 mm. voor 2 K.W.! en een groote van naar schatting 50 bij 500 mm. voor 100 K.W., volgens HONSEKEEPER koper aan glas geweld, waardoor dus de koperen anode sterk afgekoeld kan worden.

Electronen-Emissie.

Indien metalen of metaalverbindingen verhit worden gaan er electronen uit. Zulks geschiedt vooral in geëvacueerde ruimten en, indien tegenover den uitzender geplaatst wordt een ontvanger in den vorm van een electrode met +-lading, ontstaat een regelmatige electronenstroom van — naar +.

Het tegenover plaatsen van een +-electrode heeft tot voordeel dat deze bij voldoend hooge spanning het ruimte-effect neutraliseert. Dit ruimte-effect bestaat in een tegenwerking van de electronen-emissie door de negatieve lading der ruimte. In gasvulling ballons (TUNGAR gelijkrichter) wordt de anode-werking betreffende de neutralisatie der negatieve lading ondersteund door de +-gasionen..

De +-lading der anode ondersteunt dus de —ontlading, zoodat bij voldoend hooge +-lading zelfs van koude kathoden nog electronen uitgaan.

De electronen-emissie is een specifieke eigenschap, welke in zeer sterke mate toekomt aan wolfram met 1 à 2 pct. thoria (thorium oxyd Th O_2).

Bij 3500° wordt wat van dit thoriumoxyd door het metallische Wo gereduceerd tot thorium, dat bij de gegeven temperatuur verdampt. Dit thorium heeft een electronen-emissie, welke 130.000 maal grooter is dan die van zuiver wolfram — hooger dan 1800° moet de temperatuur niet opgevoerd worden.

Ter regeling van den electronen-stroom wordt met succes een rooster geplaatst tusschen kathode en anode —; dit arrangement is het vermaarde audion, liever trioden-buis genoemd vanwege de drie elec-

Digitized by Google

troden. Het zijn deze buizen welke in staat zijn enorme quanta electrische energie „uit te stralen" en welke een omwenteling gebracht hebben in de radio-techniek.

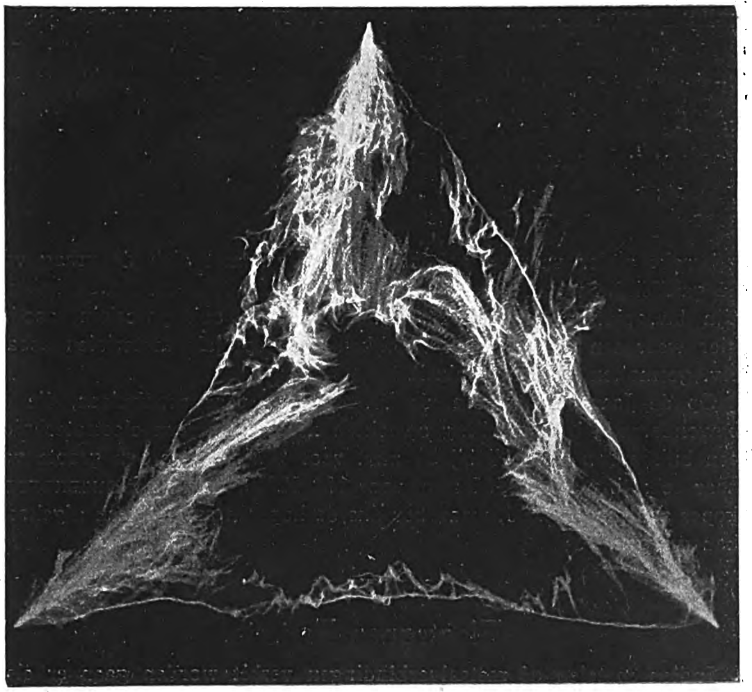
Het is volstrekt niet uitgemaakt, dat de thoria het beste resultaat geeft, de mogelijkheid bestaat, dat er een andere, nog veel betere stof voor gevonden wordt.

1.000.000 Volt Ontlading.

Hoewel de hoogspanningsmenschen nu wel gewend geraakt zijn aan zeer hooge spanningen en hun ontladingsverschijnselen, zoo is toch de een millioen volt-ontlading nog wel een evenement dat de vermelding waard is.

In het hoogspanningslaboratorium der General Electric is deze tot stand gebracht tusschen drie 500 K.W. 578 K.V. transformatoren. De snelle successie van éénfase, delta en ster-ontlading zal een onvergetelijken aanblik gegeven hebben, te oordeelen naar de afbeeldingen in het *General Electric Review* van 1923 p. 94—97.

Onderstaande afbeelding is een open delta-ontlading tusschen scherp gepunte messingen staven, een gelijkzijdigen driehoek vormende van 2,7 M. zijde.



De beproeving van een keten van 20 Hewlett-isolatoren, circa 3 M. lang, toonde een overslag bij 950.000 V.

Van groot belang is de waarneming, dat de toonlijn in een diagram voor voltage-vonklengte (punt electroden) van 100 K.V. tot 1500 K.V. eff. als een rechte lijn mag beschouwd worden, waarbij 1 millioen volt overeenkomt met 265 cm. en 1,5 millioen met 420 cm., wat een veel hoogere waarde per cm. geeft dan voor de lagere spanningen wordt aangenomen (30 resp. 20 K.V. per cm.)

Vlamboog Snijbrander.

De electriciteit eischt elk terrein voor zich op en meestal met succes. Electrisch wellen concurreert met de autogene welling met zuurstof-acetyleen; de zuurstof snijbrander behield het terrein, maar ook hier komt de vlamboog-ontlading concurreeren, niet alleen voor sloopwerk, doch ook voor snijwerk, met als voordeel, dat het ook goed toepasbaar is op gietijzer en andere metalen dan ijzer of staal; waarschijnlijk zal het dan ook juist voor gietijzer zijn, dat de vlamboog snijwerk verricht.

De hiervoor noodige stroomsterkte is 400—800 Amp. Als electroden worden grafietstaven of gekoelde en omwoelde metaalstaven gebruikt. Voor koper is 1000 Amp. noodig en een niet geringe mate van handigheid van den uitvoerder.

Electriciteit uit de Lucht.

Zooals herhaaldelijk met krantenberichten betreffende technische quaesties voorkomt, wordt nu weer onjuist geschreven over de „uitvinding" (sic!) van DEZSOFFY, die „nog geen 23 jaren telt", om electriciteit uit de lucht te halen met behulp van hooge masten.

Dit heeft FRANKLIN al vóór hem gedaan met een vlieger en ieder deskundige is het volkomen bekend, dat de luchtlagen ten opzichte van de aarde niet alleen een spanningsverschil toonen, doch zelfs een zeer groot, men rekent gemiddeld 100 Volt per meter [1]), zoodat met een mast van 300 M. hoogte gemakkelijk een hooge voltage bereikt kan worden, maar een gansch andere vraag is die van de wattage, of liever gezegd, dit is volstrekt geen vraag meer, sinds men weet dat de stroomsterkte verband houdt met het oppervlak en voor geheel Nederland circa ½ Ampère is.

Het Reuter-bericht, als zou de „uitvinder" reeds verschillende huizen van zijn apparaat tot gratis E.-energie-levering voorzien hebben, is dus weer een echt technisch leuterbericht.

Dergelijke onzin, door het groote publiek voor uitvinden aangezien, schaadt ten zeerste aan de goede zaak.

[1]) Zeer interessante gegevens betreffende de lucht-electriciteit vindt men o.a. in: *Die atmosphärische Elektricität,* door MACHE & SCHWEIDLER, Band 30 van *Die Wissenschaft.* Hierin wordt voor den stroom opgegeven rond 2×10^{-16} Amp. per $cm.^2$ bodemoppervlak, wat dus zoowat 2 millioenste Amp. per kwadraat K.M. geeft!

Ultraviolet Licht.

A. E. BAWTREE heeft in een vergadering voor de Royal Photographic Society een voordracht gehouden, waarin hij de nadeelen der electrische verlichting uiteenzette en met nadruk wees op het groote gevaar der ultraviolette stralingen en hoopte dat men spoedig weer terug keeren zou tot de ouderwetsche verlichting met kaarsen!

Het *Gas-Journal,* dat een speciale rubriek heeft voor aanvallen op electrisch licht, of andere toepassingen van electriciteit, heeft met blijkbaar innerlijk genoegen BAWTREE's voordracht overgenomen en acht het te begrijpen, dat de: „electriciens do not like Mr. BAWTREE *).

Daargelaten dat de 80—100 kaars gloeikous heel wat eerder in algemeen gebruik is geweest dan de 100 kaars gloeilamp, — vooral in Engeland waar de normale lamp die van 8 kaars was tegen 16 kaars op het vaste land — en daargelaten dat het directe kijken in een open 100 kaars gloeikous niets minder onaangenaam is dan het kijken in een open 100 kaars vacuum gloeilamp, moet allereerst opgemerkt worden dat de niet gematteerde 100 kaars gasvulling lamp juist wegens de enorme oppervlakte helderheid voor normale verlichtingsdoeleinden niet toegepast wordt en deze dus van nature al een bescherming heeft.

BAWTREE waarschuwt tegen wisselstroomleidingen, omdat deze in 's menschen zenuwen stroomen induceeren, die zeer schadelijk zijn!!

Dezelfde „deskundige" (sic!), waarschuwt ook vooral tegen het gevaar der ultraviolette stralingen, die in het vroegere gele licht niet aanwezig waren.

Opgemerkt moet worden, dat de hoeveelheid ultraviolet licht uitgestraald door een open gloeikous, bijv. door invert licht, een groot veelvoud is van dat hetwelk passeert door het glas van den ballon der electrische gloeilamp. Glas is nagenoeg niet doorlatend voor ultraviolet licht, praktisch zegt men dat het geheel ondoorlatend daarvoor is, zoodat van ultraviolet licht buiten het glas geen gevaar te duchten is.

Vermoedelijk is BAWTREE hier in de war met de aan ultraviolette stralingen rijke open booglicht of met kwikdamp lampen, welke, ten einde de ultraviolette stralingen door te laten, gemaakt worden van kwarts, dat voor ultraviolet licht transparant is.

Verder ziet BAWTREE in elke electrische gloeilamp een generator van X-stralen en stroomen van electronen en andere emanaties. Sic!

BAWTREE's wensch om terug te keeren tot de open vleermuis gasbrander, zooal niet tot de kaars, zal wel voor hem een vrome wensch blijven — er is wel nooit zoo weinig kans voor de verwezenlijking daarvan geweest als juist thans nu men staat aan den vooravond der algeheele electrificatie.

*) Zie het *Gas-Journal* van 28 Febr. 1923, blz. 514.

Digitized by Google

Electrisch Lasschen en Klinknagelverwarmen.

Door W. H. DRUKKER.

HOEWEL het electrisch lasschen reeds sedert eenige jaren aan enkele groote bedrijven met succes wordt toegepast, mag deze methode zich nog niet verheugen in een algemeene bekendheid.

Dit bleek ten duidelijkste uit de zoo juist door de Gemeente Electriciteitswerken te Amsterdam gehouden demonstratie op dit gebied, waar, voor het grootste gedeelte van het talrijke bezoek, dat deze demonstratie mocht trekken, het daar vertoonde, iets geheel nieuws bleek te zijn. Om dus meerdere publiciteit aan deze weinig kostbare en zoo uiterst eeuvoudige werkmethode te geven, nam het electriciteitsbedrijf zich voor van de welwillende uitnoodiging van de redactie van dit blad gebruik te maken, om eenige artikelen, met bijbehoorende afbeeldingen hierop betrekking hebbende, te doen plaatsen.

De belangstelling tijdens de demonstratie aan den dag gelegd, bestond niet alleen bij de machinefabrikanten en hun technisch personeel, doch ook de directie's, ingenieurs en ambtenaren van overheidsbedrijven, marine-etablissementen en rijksstoomwezen, hebben van hunnen groote belangstelling doen blijken, terwijl loonlasschers uit het autogeenlaschbedrijf zich evenmin onbetuigd lieten en spoedig dapper mee stonden te lasschen, zoodat het een lust was die vonkenregen rond te zien spatten.

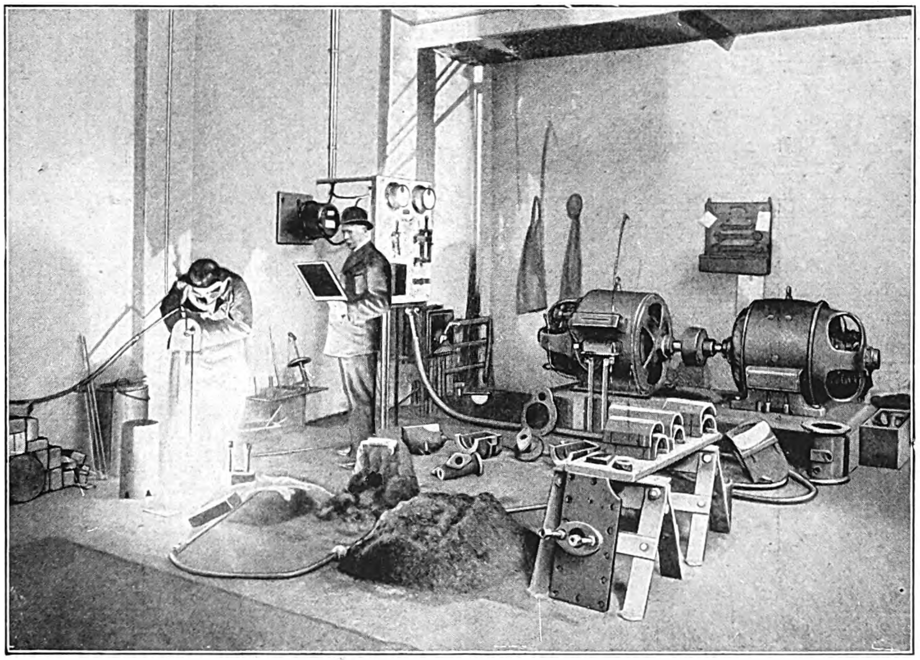


Fig. 1. A. E. G.-lichtbooglaschapparaat.

Deze vonken lijken gevaarlijk, — zij zijn het echter niet, anders zouden toch de kleeren of stofjassen der lasschers er de sporen eerder van moeten toonen.

Anders is dit met de uitwerking van het licht, waarvan de z.g. ultra violette stralen een slechte uitwerking hebben op de weefsels, waaruit het menschelijk lichaam en wel voornamelijk het oog is samengesteld. Om die oogen te beschermen moet men zich bij het electrisch-vlamboog-lasschen dan ook bedienen van een glassoort, welke de schadelijke lichtstralen absorbeert. Om zich gedurende zekeren tijd te behelpen, is rood en blauw gekleurd glas, voor elkaar geplaatst voldoende, doch voor geregeld werk is het beter de beveiliging te voorzien van Euphos-glas. Dit glas heeft een grijs-geel groene kleur. Deze glazen noemt men ook wel Hallaner-glazen.

Ook op de huid hebben deze stralen inwerking, zoodat de meeste lasschers er voor zorgdragen dat hoofd en handen, door leder-bedekking beveiligd zijn.

Hoewel men nimmer met het bloote oog in de vlam mag kijken en het noodzakelijk is dat men zijne voorzorgen neemt, behoeft men zich echter daarom niet van het electrisch lasschen te laten afschrikken.

Als voorbeeld diene, dat gedurende de acht dagen dat de laschdemonstratie aan den gang was, op geregelde tijden een vijftal vlambooglaschapparaten in een betrekkelijk kleine ruimte in werking waren, terwijl dit geenerlei merkbare nadeelige invloed op de aanwezigen leiders der demonstratie, welke zich toch lang niet altijd achter een beschermglas verdekt konden opstellen, uitgeoefend heeft.

Om een algeheel overzicht van het electrisch lasschen, waaronder dus begrepen zijn het vlamboog-, punt- en stomplasschen en het electrisch klinknagelverwarmen te geven, zou te veel plaatsruimte in dit blad vergen. Een kort overzicht en afbeeldingen van machines, betrekking hebbende op dit gebied, zullen wellicht voldoende zijn; voor bijzonderheden stelle men zich met de leveranciers in verbinding.

De gedachte, door middel van een electrische vlam ijzer en staal aan elkaar te lasschen is niet nieuw. Reeds in het jaar 1887 heeft Bernados op zijn systeem patent aangevraagd. Feitelijk zijn drie stappen noodig geweest om tot het tegenwoordig algemeen in zwang zijnde systeem te geraken, nl.: De methode van Zerener waarbij de beide polen van een gelijkstroombron aan een paar koolstaven, in dit geval de electroden worden verbonden. De koolstaven worden onder een stompe hoek boven de laschplaats aangebracht en een lichtboog tusschen de punten, dicht bij de laschplaats getrokken. Een boven deze punten geplaatste blaasspoel zorgt voor de goede richting van de vlam. De warmte, hierdoor ontstaan, doet op de laschplaats het ijzer smelten, terwijl door het houden van ijzerstaafjes in de laschvlam, het noodige smeltmetaal wordt toegevoegd. Hierbij wordt dus het laschstuk niet aan één der polen van de machine verbonden. Evenmin het toe te voegen laschmateriaal.

De tweede methode, die van Bernados, brengt ons reeds nader tot het tegenwoordige systeem. Bij deze werkwijze wordt de eene pool van de gelijkstroombron, met het te lasschen stuk en de tegenpool aan een koolstaaf verbonden.

De electrische lichtboog staat hierbij dus tusschen het te lasschen materiaal en de koolstaaf. Het laschstuk wordt op de juiste plaats vloeibaar. Tegelijkertijd voert men op de laschplaats materiaal aan, door in de lichtboog ijzerstaafjes af te smelten tot dat de laschplaats gevuld is.

De hierbij gebruikelijke koolelectroden hangen af van de stroomsterkte en varieeren van 15 tot 35 mm diameter.

Voor het lasschen van tramrails wordt dit systeem nog wel eens toegepast. Door de koolstof-opname tengevolge van de koolelectrode wordt de laschplaats echter zeer hard en is dus alleen in die gevallen, waar hardheid gewenscht wordt, toe te passen.

Vervolgens de methode van Slavianoff.

Hierbij sluit men de eene pool van de stroombron aan het te lasschen voorwerp, de andere aan een ijzer staafje. Deze ijzer-electrode smelt langzaam af en de ijzerdroppeltjes of het vlieibare materiaal vloeit in de laschplaats. Hoofdzakelijk wordt hiervoor gelijkstroom toegepast, doch in de laatste paar jaren ook wisselstroom. Met de methode van Slavianoff kan

Digitized by Google

alle laschwerk uitgevoerd worden, zooals het lasschen van gietijzer, gietstaal, metaalgietstukken — zwaar plaatijzer en staal en smeedstukken.

Bij alle electrische lichtbooglasmethoden, wordt een oogenblik tijdens het trekken van de lichtboog, bij het aan-

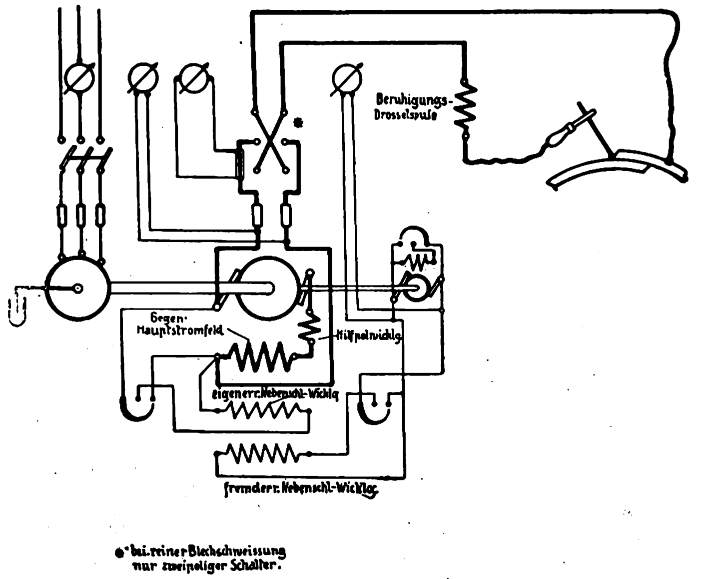


Fig. 2. *„Krämer Schakeling.“*

raken der beide polen een kortsluiting veroorzaakt en moet de stroomopwekker deze natuurlijk kunnen verdragen. Heeft men echter niet de beschikking over een speciale laschdynamo doch moet men hiervoor de gewone gelijkstroommachine gebruiken, dan moet men door hulpmiddelen voorkomen, dat de

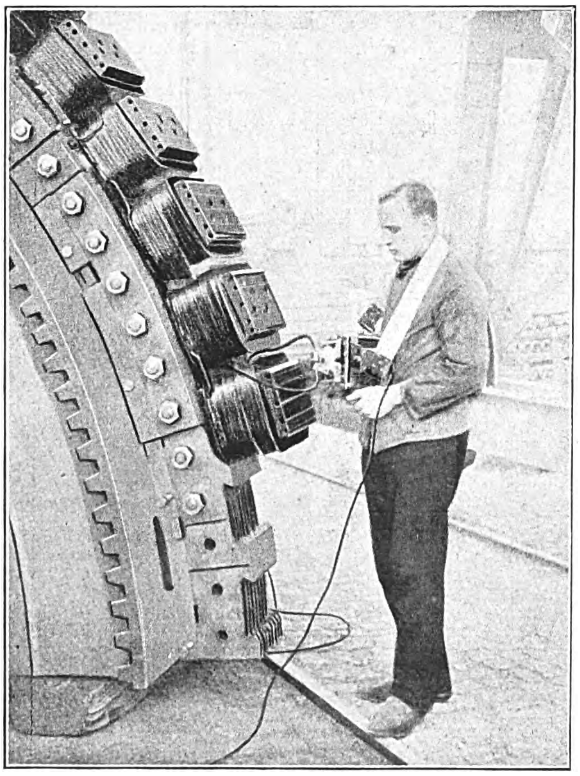


Fig. 3. *Draagbaar draadlaschapparaat.*

kortsluitstroomen gevaarlijk worden voor de machine. Dit kan men bereiken door voorschakelweerstanden in de laschkring doch wordt hierdoor een groot deel van de energie nutteloos verbruikt en wordt de installatie hierdoor bij voortdurend bedrijf minder rendabel.

Door de A.E.G. wordt voor dit doel een speciaal type laschdynamo vervaardigd, bestand tegen directe kortsluiting. Deze machine wordt volgens de Krämer-schakeling uitgevoerd en onderscheidt zich in de electrische schakeling van de gewone schakeling alleen daardoor, dat de machine voorzien is van 3 verschillende opwekspoelen, d.w.z. één voor vreemde opwekking, één ingericht voor eigen shunt-opwekking en één eigen tegencompound-wikkeling, welke alle opdezelfde poolkern aangebracht zijn.

Om bij deze machine een zooveel mogelijk constanten stroom te behouden wordt de regulateur van de eigen opwekking zoo ingesteld, dat de machine bij open, vreemde opwekking zich juist opwekt, dan sluit men de machine kort en regelt door middel van de vreemde opwekking den stroom tot de gewenschte sterkte. Deze blijft constant, onafhankelijk van de lengte van den lichtboog tijdens het lasschen. Deze machine loopt absoluut vonkenvrij.

Verder is het aggregaat nog uitgerust met een soort dempingssmoorspoel in den gelijkstroomketen, een klemstuk ter bevestiging van den laschkabel aan het laschwerk en een handelectrode, waarin de laschstaafjes vastgeklemd worden.

Zooals reeds gezegd, is het moeilijk in een korte beschrijving een voldoend overzicht te geven, en meen ik te moeten volstaan met nog even mede te deelen, dat bijvoorbeeld voor het lasschen van een vlampijp van 120 mm² doorsnede bij 5 mm wanddikte noodig is 120 Ampère bij ongeveer 42 Volt gedurende 10 minuten of rond 1 K.W.h. Hierbij worden ongeveer 4 laschstaafjes van 4 mm diameter en 300 mm lengte verwerkt.

Ook stoomketels, scheepsplaten, spanten, enz. worden met de electrische lichtboog gelascht. Voor het lasschen van scheepsplaten van b.v. 10 mm dikte is een stroom noodig van ongeveer 150 Amp. bij 35 Volt-spanning en kan per uur 7 meter gelascht worden. Bij toepassing hiervan vervalt dus het passen, meten, gaten boren en klinken met de er bij behoorende klinknagels en het verwarmen ervan.

Ook kan men met de electrische lichtboog snijden, doch een groot bezwaar is, dat de snede moeilijk recht te houden is. Komt het op net werk aan, dan wint autogeen snijden het nog verre.

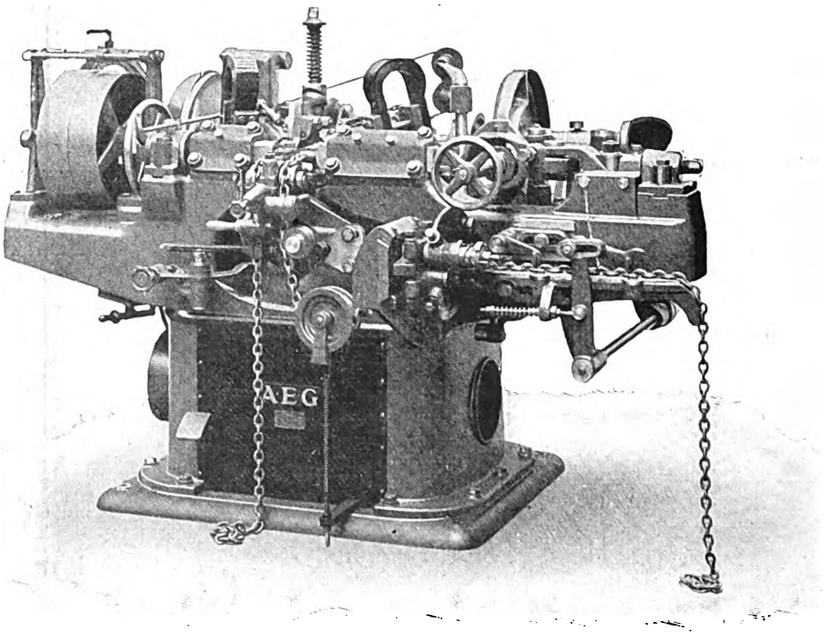


Fig. 4. *Automatische kettinglaschmachine.*

Voor sloopingswerk is het electrisch snijden met een scherpe koolspits als electrode echter uitstekend toe te passen.

Volgens opgave van verschillende lasschers is de snelheid van het electrisch laschen ongeveer viermaal grooter dan bij het autogeenlasschen en heeft, mede gerekend het weinige

Digitized by Google

energie en materiaal verbruik en de groote loonbesparing een apparaat zich zelf spoedig terugverdiend. Daar bij het electrisch laschen de verhitting zeer plaatselijk is, treden materiaalspanningen in veel mindere mate op, dan bij autogeenlasschen.

Dat de A.E.G. er ook op het gebied van het z.g. weerstandslasschen zijn mag toont bijgaande figuur van een zelfstandig werkende kettinglaschmachine. De lasscher heeft niets te doen dan na te gaan of de vereischte laschhitte bereikt is. Een druk op een handel is voldoende om den stroom uit te schakelen, de ketting door te voeren, nadat automatisch de gelaschte schalm gestuikt is en de ontstane braam is weggeknipt.

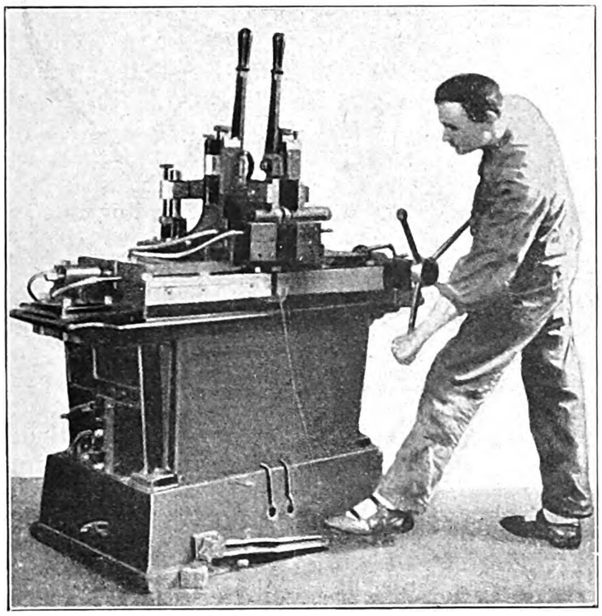


Fig. 5. *A.E.G.-Stomplaschapparaat. — Handbedrijf.*

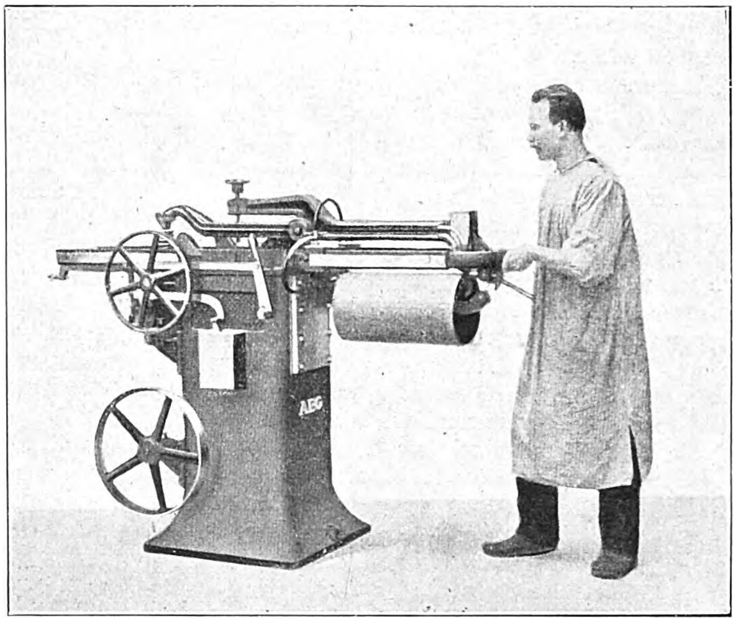


Fig. 6. *Naadlaschmachine.*

Deze afbeelding toont een zoo juist gelascht stuk rondijzer. De twee opstaande handels dienen om de te lasschen stukken ijzer in de electroden te klemmen. Een der beide klemstukken kan door middel van het spakenwiel heen en weder bewogen worden. Na het inklemmen van de beide stukken perst de arbeider, zooals de afbeelding laat zien, de beide stukken door middel van het spakenwiel tegen elkaar en schakelt gelijktijdig met een voethefboom den stroom in. Na korten tijd is de welhitte bereikt en de arbeider stuikt door middel van het spakenwiel de wellende stukken te zamen. Dit moment geeft de afbeelding weer. Er zijn reeds stomplaschapparaten uitgevoerd, waarmede ijzer te lasschen is tot een doorsnede van 6500 mm² en koper tot 2000 mm².

Voor het lasschen van een as van 50 mm diam. of 2000 mm² is gedurende 120 sec. 35 K.W. noodig, overeenkomende met 1,17 KWh.

Dit is een der grootste stomplaschmachines, welke tot heden door de A.E.G. zijn gebopwd. De machine dient om gebroken bufferstangen weder aan elkaar te lasschen, waaruit blijkt, dat ook spoorwegmannen groot vertrouwen in het electrisch gelaschte werk stellen. De machine heeft een capaciteit van 200 K.W. en kan doorsneden tot max. 8000 mm² lasschen. De druk, benoodigd voor het stuiken geschiedt hydraulisch.

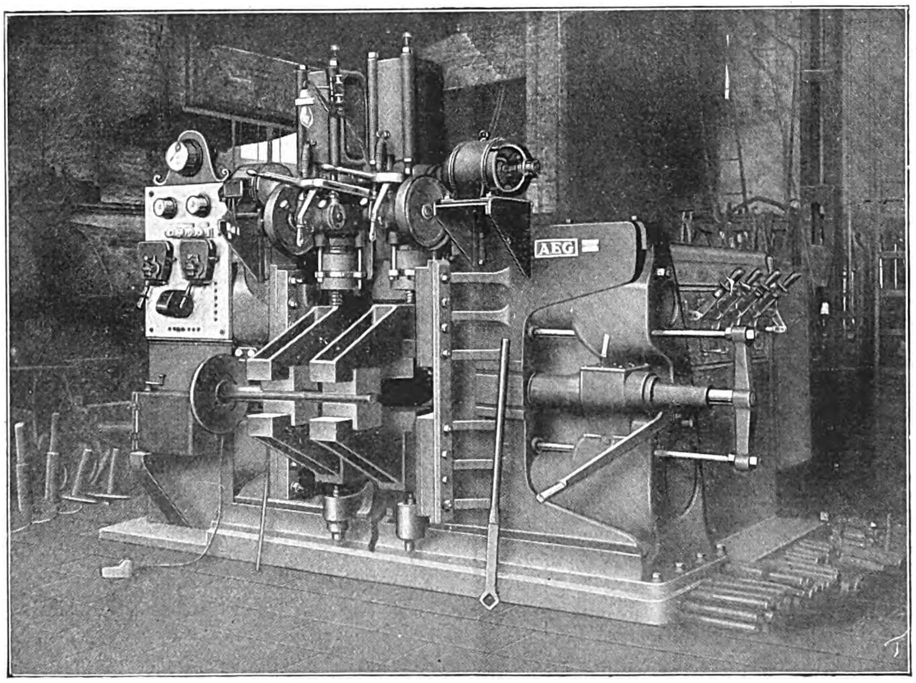


Fig. 7. *Stomplaschmachine voor spoorwagenbuffers.*

(Wordt vervolgd.)

Digitized by Google

Negentiende Nederlandsch Natuur- en Geneeskundig Congres.

Gehouden te Maastricht op 5, 6 en 7 April 1923.

Het is jammer dat deze Congressen niet door vele ingenieurs bijgewoond worden; het hoog wetenschappelijk karakter der voordrachten valt, voor zoover het de niet-biologische betreft, slechts schijnbaar buiten het terrein van den ingenieur. Immers de voorheen zoo sterke scheiding tusschen theoretische wetenschap en toegepaste wetenschap (techniek) vervaagt steeds meer en meer.

Allereerst bleek dit wel bij de voordracht van Prof. VAN ITERSON. Tal van wat men vroeger zuiver fysische quaesties zou hebben genoemd, werden ter sprake gebracht, zoo bijv. de temperatuurstoename van de koellucht door adiabatische druktoename (1° per 100 M.); de begrenzing der lichaamstemperatuur door transpiratie en het verband dezer met den vochtigheidsgraad van de lucht; wandspanningen; de scheiding van kolengruis en fijn gesteente door flotatie, een werkwijze die haar ontstaan te danken heeft aan de kennis der oppervlakte-spanningen; de zeer treffende verschijnselen gepaard aan het gebruik van gecomprimeerde lucht *niet* als energiebron, want ze bevat geen beschikbaar arbeidsvermogen, doch als energietransformator, enz., enz.

Wie het voorrecht hebben de zeer bizondere persoonlijkheid van Prof. VAN ITERSON te kennen, kunnen zich, aan de hand van de krantenverslagen zijner voordracht, deze indenken.

De schitterende vertooning van Dr. J. COMANDON: „le Cinématographe, instrument de recherches biologiques", valt helaas te ver buiten den sterkstroom om hier besproken te kunnen worden; alleen moge vermeld worden, dat hier zeer zeker een triomf der foto- en kino-techniek te boeken valt, welke ons gegronde hoop geeft, dat ook buiten het terrein der biologie het kinematografisch onderzoek (van electrische verschijnselen) tot belangrijke bevestigingen en vastleggingen zal aanleiding geven.

Op de vergadering der gecombineerde secties voor fysica en chemie sprak eerst Dr. D. COSTER over het nieuwe element h a f n i u m.

Uit het feit, dat dit nog zeer zeldzaam is, mag volstrekt niet worden afgeleid, dat het voor de techniek daarom niet belangrijk zou zijn; we herinneren hier aan den rol welken thans molybdeen, vanadium, uraan, thorium, cerium, helium, argon, neon en tal van andere spelen, elementen die ook nog pas kort in de techniek doorgedrongen zijn.

Prof. Dr. BÜCHNER sprak over Isotopen. Al moge dit onderwerp nog wat verder van de electrotechniek af staan, het is toch van belang dat de wetenschappelijke electrotechnici weten, dat de vroegere hoeksteen der chemie: het atoomgewicht, thans een andere beteekenis gekregen heeft, in zooverre dat chemisch identieke elementen een verschillend atoomgewicht kunnen hebben. Dit geldt niet alleen voor het lood, waarbij de isotopie het eerst werd aangetoond; thans zijn er reeds een 30-tal elementen, waarvan isotopen bekend zijn en van sommige zelfs meerdere, o.a. van het tin een achttal.

Door het in tijd samenvallen dezer voordrachten en die der geneeskundige sectie was het referent niet mogelijk de zoo buitengewoon belangrijke voordrachten over de fysiologie en pathologie van den arbeid ook bij te wonen; aan het diner werd er door Ir. VAN SANDICK (trouw ingenieur-congresbezoeker) op gewezen, dat deze voordrachten meer in de ingenieurs dan in de medische wereld thuis behoorden.

Het is een feit, dat ook bij ingenieurs-bedrijfsleiders steeds meer belangstelling blijkt voor de psychische zijde van den arbeid, welke onscheidbaar verbonden is met de fysiologische en pathologische kanten.

Het rooster der Sub-sectie voor fysica was zeer bezet; de 15 onderwerpen waren door het uitvallen van 3 tot 12 teruggebracht dat maakte de behandeling in vier uren tijds mogelijk.

Dr. M. MINNAERT besprak de mogelijkheid om warmtestraling en lichtstraling met dezelfde schaal te meten.

Dr. W. J. D. VAN DIJCK besprak een methode voor absolute meting van intensiteit van warmtestraling door een zinrijke toepassing van het *Peltier*-effect, waardoor de van een thermo-element verwarmde plaats door een stroom in tegengestelde richting afgekoeld wordt en de meting een nulmethode wordt.

Dat het laboratorium te Eindhoven een model is voor wetenschappelijk technisch onderzoek bleek ook op dit congres door de mededeelingen van Dr. G. HERTZ, Dr. B. VAN DER POL, Dr. G. HOLST en Dr. A. E. VAN ARKEL, allen uit Eindhoven, met resp. tot onderwerp hebbende: Spectrale metingen aan edelgassen, de secundaire electronen in trioden, de verwarming der electroden bij gasontladingen en: onderzoekingen aan metaal-kristallen (wolfram).

Dr. C. LAKEMAN demonstreerde de emissie van alfa-stralen door de bekende vorming van condensatie-kernen bij plotselinge expansie van waterdamp, hij toonde de beweging der sub-micronen (van loodcarbonaat) en herhaalde op kleine schaal, de zoo wonderlijk mooie proeven met zeepbellen en vliezen.

Dr. C. SCHOUTE toonde weer een ingenieuse vinding van hem; ditmaal een methode voor electrische overbrenging van hoekstanden, berustende op de afwijking van een galvanometernaald door verandering van de verhouding der resp. weerstanden van gedeeltelijk in kwik gedompelde platinadraden indien door een helling van bedoelde draden, de een meer en de ander minder ondergedompeld is en dus een kleinere of grootere weerstandslengte bieden. Dit hoogst eenvoudige toestelletje heeft reeds belangrijke technische toepassingen gekregen en kan in tal van gevallen van groot technisch nut zijn.

Tot slot sprak Dr. A. MICHELS over oliesmering in lagers, d.w.z. hij releveerde de beteekenis der wigvormige olielaag als middel voor drukvermindering. De MICHELL-kussenblokken (door hem niet genoemd) zijn voor de technici een bekend en vermaard voorbeeld van realisatie der voordeelen.

Prof. Dr. E. COHEN releveerde nog eens zijn argumenten voor de onbruikbaarheid van het Internationale WESTON-element als standaard voor electromotorische kracht, tenzij het, nog altijd door de Reichsanstellt toegelaten 12½ % Cd cadmium amalgaam, vervangen wordt door een 8 % Cd houdend amalgaam.

Op de tweede algemeene vergadering sprak Prof. Dr. P. DEBYE over de moderne ontwikkeling van de electrolyttheorie, waarbij duidelijk aan het licht kwam, voor ons technici, dat er een niet al te kleine faseverschuiving zijn moet tusschen wat in de theoretische theorie als waar verkondigd en algemeen aangenomen wordt en het, ons opnemen daarvan, in ons, meer technisch, denken.

Reeds tal van wetenschappelijke peilers zijn aan het wankelen gebracht; de isotopen waren daarvan een voorbeeld; nu is het ook de partieele electrolytische dissociatie van stoffen bij oplossing in water (bij geconcentreerder oplossing dan de zeer verdunde).

Prof. DEBYE heeft bevonden, dat de experimenteel gevonden waarden voor geleidingsvermogen van electrolyten en andere eigenschappen, beter kloppen met de theorie, indien aangenomen wordt, dat er in oplossingen in het geheel geen moleculen voorkomen.

De afwijkingingen der waarnemingen van de wetten van VAN 'T HOFF en van GULDBERG en WAAGE zijn te verklaren door bovengenoemde aanname, waarbij dan in rekening moet gebracht worden de invloed der aantrekkende krachten tusschen de ionen zelve.

Tot slot mag worden opgemerkt dat ten spijt van de pakkende voordracht, die we in Groningen gehoord hebben betreffende het projecteeren, de meeste projecties nog even onbeholpen gaan als vóór die voordracht, een feit, dat wijst op het geringe „rendement" van zelfs bij uitstek praktische voordrachten.

A. Vo.

Digitized by Google

Materialen voor de Electrotechniek.

Samenstelling. — Bewerking. — Toepassing. — Resultaten. Door A. VOSMAER.

IJzer en Staal in de Electrotechniek.

ENORME VERSCHEIDENHEID IN EIGENSCHAPPEN. — UITERSTEN EN MIDDENWEGEN. — SPECIAAL-STALEN. — FERRO- RESP. PARA-MAGNETISME. — MIDDELEN TER BEÏNVLOEDING DER EIGENSCHAPPEN.

Met wat overdrijving kan gezegd worden, dat de huidige staalindustrie in staat is te voldoen aan elken redelijken en zelfs onredelijken eisch van de electrotechniek. Niet alleen voor wat betreft uitersten van eigenschappen, maar ook voor zonderlinge combinaties van eigenschappen en niet alleen van electrischen en magnetischen, doch ook van mechanischen aard.

Men neme deze uitspraken cum grano salis.

In het staal en ijzer is alles te krijgen. Zoowel zeer groote als zeer kleine coërcitiefkracht, remanentie, permeabiliteit, electrischen weerstand, warmte uitzetting, chemische bestendigheid, vastheid, elasticiteitsgrens, taaiheid, hardheid, enz., enz.

IJzer is, evenals alle metalen, te beter geleider naar gelang de zuiverheid grooter is. Men kan het bij het 99,985 % ijzer wel brengen tot een soort, geleidingsvermogen van 11, soort, weerstand 0,09 (0° C.) of ook, indien een grooter weerstand verlangd wordt, 0,85 (bijv. Kruppin, dat is een 28 % Ni staal.

Hier tusschenin ligt o.a. het 3 à 4 % Silicium houdende staal der zoogenaamde „legierte Bleche" voor wisselstroom magnetisatie, met gering ijzerverlies wegens grooten weerstand tegen de wervelstroomen ($\rho = 0,50$).

Voor permanente magneten, waar groote remanentie en groote coërcitiefkracht gewenscht is, staan diverse speciaal stalen ter beschikking naast het zuivere koolstofstaal van voorheen, nl. het wolfram, het chroom-wolfram, het cobalt-chroom, het cobalt-chroom-wolfram-staal e. a., waardoor de coërcitiefkracht van voorheen 60, opgevoerd is tot 250.

Voor de platen der transformatoren wenscht men juist het tegendeel, en kan dat krijgen nl. zeer geringen weerstand tegen herhaalde ommagnetisatie. Naast het vroegere plaatijzer voor dit doel staan het speciale 3,5 % Si staal en de moderne ultra zuivere ijzers, zooals electrolytisch ijzer, Armco-ijzer, Krupp W. W.-ijzer enz. Het watt-verlies bedraagt voor gewoon 0,35 mm. plaatijzer 3 à 3,6 bij B = 10000 en 50 perioden, voor 4,5 Si-houdend plaatijzer 1,3 per K.G., wat dus een enorme verbetering was, die zeer onverwacht kwam.

Een groote waarde voor de magnetische inductie B kan in zacht staal verkregen worden met een geringe magnetiseerende kracht H, bijv. 13600 bij 7,7 ampère-windingen per cm. lengte, maar zoo noodig kan ook wel zoo'n dergelijke waarde voor B verkregen worden in gietijzer of in 5 % nikkelstaal, mits men dan de H maar opvoert tot 500 resp. 25 A. W. Bij 500 A. W./cm. is de B voor gietijzer 23000 voor zachtstaal 27300 en voor 5 % nikkelstaal 26800; dit laatste is van belang wegens de veel grooter mechanische sterkte van het nikkelstaal.

Onmagnetisch staal. Desverlangd kan men ook onmagnetisch staal krijgen (Hadfield 14 % mangaanstaal of 15 % Ni 5 % Mn staal), waar dus zelfs de meest karakteristieke eigenschap van het ijzer — de magnetische — door allieering met 14 % mangaan of Mn plus Ni vrijwel geheel verloren gegaan is.

Ook het 25 % Ni-staal is niet magnetisch, d.w.z. waar de μ voor het beste ijzer tot 3000 kan worden opgevoerd bedraagt die waarde voor beide genoemde materialen $\pm$ 1, alzoo evenveel als voor alle andere niet-magnetische materialen.

Dat we in het 36 % Ni staal (bekend als: Invar) een materiaal hebben met minimale warmte uitzettings-coëfficient en in het 46 % Ni-staal (bekend als platinite) een met een uitzettingscoëfficient evengroot als die van glas, is al oud nieuws. Van meer recenten datum zijn de roestvrije speciaal stalen met 25 % nikkel of wel met $\pm$ 13 % chroom (stainless steel, nirosta, Krupp V1M, V2A) alsook de ultra zuivere ijzers, het electrolytische, het Armco en het Krupp *W. W.*

Eveneens van recenten datum zijn de zuurvaste materialen; aanvankelijk alleen het 10—15 % silicium houdende gietijzer, bekend onder de namen: duriron, tantiron, corosiron, ironac, métillure, éleanite enz. enz., later ook de zeer chroom, en wolfram of nikkel-rijke alliages van ijzer.

Van groot belang soms, is de verandering der magnetische en electrische eigenschappen met temperatuursverandering.

Ferro-, resp. para-magnetisme. Het is bekend, dat het magnetisme van ijzer bij gloeiing verloren gaat, d.w.z. het ijzer is dan niet meer ferro-magnetisch, doch wordt para-magnetisch. Deze overgang geschiedt bij den overgang van het alfa in het beta-ijzer, dit is bij circa 700° voor zuiver ijzer.

Door allieering wordt dit overgangspunt (algemeen als transformatiepunt of critischpunt aangeduid, hoewel de temperatuur wel verre van een „punt" te zijn een gebied van eenige graden is) verlegd.

Ter herinnering moge even vermeld worden, dat, waar bij het gewone of ferro-magnetisme (dat behalve bij ijzer ook voorkomt bij nikkel, cobalt, Heusler allliages en enkele andere stoffen) de magnetische inductie B niet lineair afhankelijk is van de magnetiseerende kracht H, bij het para-magnetisme wel nagenoeg evenredigheid bestaat (regel van CURIE) maar de magnetische B is dan veel zwakker. Tal van stoffen zijn para-magnetisch, doch het is van geen technisch belang.

De moeilijkste opgaven zijn die, waarbij normaal tegenstrijdige eigenschappen moeten gecombineerd worden. De groote kracht van den staaltechnicus zit in het feit, dat het hem gegeven is zijn doel te bereiken door de gecombineerde invloeden van wijziging in de chemische samenstelling en in de fysische constitutie *) maar het welslagen hangt geheel af van de volledige beheersching der zeer gecompliceerde factoren. Zulks geldt wel is waar in de eerste plaats voor de mechanische eigenschappen maar de electrotechnicus heeft hier ook mede te maken, vooral tegenwoordig met de opvoering der rotatie-snelheden.

Geperst Papier.

Gaat men de lange lijst van isolatie-materialen na dan blijkt, dat er geen enkele aan alle eischen voldoet, maar toch het porcelein nog het minst ernstige bezwaar tegen zich heeft, nl. alleen de onbewerkbaarheid en den betrekkelijk langen tijd noodig voor de vervaardiging.

Uit een electrisch en mechanisch oogpunt stond het bovenaan, vandaar de veelvuldige toepassing, maar dat vooraan staan wordt bedreigd door het moderne zoogenaamde „geperste papier", dat echter geen papier, doch geperste cellulose is, geïmpregneerd met stoffen die er de hygroscopiciteit aan ontnemen.

Meer in het bizonder voor de hoogspannings doorvoeringen is dit betrekkelijk nieuwe materiaal in eere en schijnt over het algemeen goed te voldoen zoodat er alle grond is voor de verwachting dat dit een concurrent van het porcelein worden zal.

*) Zie 3e deel IJzer en Staal, Eigenschappen en Toepassingen door A. Vosmaer, 1922, Leiden. A. W. Sijthoff's Uitg. Mij.

Digitized by Google

Uit en Voor de Electriciteits-Bedrijven.

Berichten, Verslagen, Plannen, Ervaringen, Wenken, en Nieuwe Toepassingen.

Het Provinc. Electriciteitsbedrijf in Noord-Holland.

Het antwoord van Ged. Staten op het rapport der Staten-Commissie.

Verschenen is het antwoord van Ged. Staten op het rapport der commissie uit de Provinciale Staten over de voorzieningen met betrekking tot het Provinciale Electriciteitsbedrijf.

Ged. Staten hebben omtrent het rapport der Staten-commissie het gevoelen ingewonnen van den Raad van Toezicht op de provinciale bedrijven, die een uitvoerig advies heeft uitgebracht.

De verantwoordelijkheid.

Volgens haar rapport stelt de Commissie zich op het standpunt dat de logische consequentie van de in artikel 1 der Verordening op de provinciale bedrijven voorkomende bepaling, dat die bedrijven door Ged. Staten worden beheerd, deze is, dat de Prov. Staten, wanneer fouten of tekortkomingen, van welken aard ook, mochten worden geconstateerd, daarvoor niet den directeur, noch den Raad van Toezicht, doch alleen Ged. Staten verantwoordelijk kunnen stellen.

De daaruit voortvloeiende verantwoordelijkheid is van zeer verre strekking, doch Ged. Staten willen niet ontkennen, dat de Commissie tot ondersteuning van hare opvatting terecht een beroep zou kunnen doen op artikel 163 der Provinciale Wet. Terwijl Ged. Staten dan ook bereid zijn deze staatsrechtelijke verantwoordelijkheid te aanvaarden, vestigen zij er aanstonds de aandacht op, dat genoemd artikel na het vaststellen van den verantwoordingsplicht als voornaamste uiting daarvan noemt de gehoudenheid van Ged. Staten aan de Prov. Staten alle verlangde inlichtingen te verschaffen. In dien zin moet inderdaad de ook door de Staten-Commissie toegedachte verantwoordelijkheid worden verstaan.

Verdere gevolgen zal zij, tenzij aan Ged. Staten zelf onjuiste handelingen of laakbare verzuimen verweten zouden kunnen worden, niet kunnen hebben.

Practisch kan en mag het College van Ged. Staten niet verantwoordelijk werden gesteld voor alles, wat buiten zijn medeweten en wellicht tegen zijn wil, in en door het bedrijf geschiedt.

De contrôle.

Wat overigens die werkwijze zelf betreft, deelen Ged. Staten mede, dat zij in beginsel besloten hebben in hun College een grootere decentralisatie in te voeren.

Ged. Staten hebben daarbij echter niet op het oog het in het leven roepen van een ambtelijk controleerend orgaan, waarvan de overwegingen sub G en H van het ontwerp-besluit der Staten-Commissie sprake is. Met betrekking tot dat punt scharen zij zich geheel aan de zijde van den Raad van Toezicht, die voor het uitoefenen der zoogenaamde actieve contrôle de voorkeur geeft aan een particulier accountants-bureau en op grond van de juiste stelling, dat deze contrôle niet van de passieve gescheiden kan worden, ook deze laatste aan een zoodanig bureau wenscht opgedragen te zien. Wil de actieve contrôle ook op den duur voor het bedrijf van beteekenis zijn, dan moet zij gevoerd worden door iemand, die met het particuliere bedrijfsleven niet alleen ten volle bekend is, maar daarmede ook door zijn werkzaamheden geregeld voeling blijft houden. Juist de bekendheid met het algemeene bedrijfsleven, waarop de Raad van Toezicht de aandacht vestigt en welke bij een ambtelijk orgaan na eenigen tijd niet meer in die mate aanwezig zal kunnen zijn als bij een particulieren accountant, die door zijne functie met tal van andere ondernemingen en bedrijven in aanraking blijkt, maakt de adviezen van dezen laatste voor het bedrijf zoo waardevol.

Aangezien deze accountant echter niet zal kunnen worden aangewezen voor de taak, waarvan de Staten-Commissie in de overweging sub H. van haar ontwerp-besluit melding maakt, ligt het voorts, ten einde een nauwer contact tusschen de provinciale griffie en de beide bedrijven te verkrijgen en den Raad van Toezicht bij de uitoefening zijner taak den gewenschten bijstand te verleenen, in de bedoeling, een of, zoo noodig, meer ambtenaren te benoemen, die in het bijzonder ter beschikking zullen staan van het lid van Ged. Staten, dat als voorzitter van den Raad van Toezicht is aangewezen.

Levering van laagspanning.

Indien een onderzoek aantoont, dat het de voorkeur verdient de levering laagspanning in een bepaald gebied door de Provincie te doen geschieden, dan moet naar het gevoelen van Ged. Staten de mogelijkheid daartoe niet afstuiten op theoretische bespiegelingen aangaande de taak der Provincie. Daarentegen zijn zij geenszins geneigd deze levering in alle gebieden, welke thans nog van electrische energie verstoken zijn zonder meer te bevorderen; zij wenschen in dit opzicht juist groote voorzichtigheid te betrachten, omdat in vele gevallen de voorziening waarschijnlijk wegens onvoldoende rentabiliteit achterwege gebleven zal zijn en het bedrijfsbelang niet kan meebrengen dergelijke onrendabele gebieden op kosten der Provincie in het genot van de tot dusverre ontbeerde energie te stellen.

Geen kwijtschelding van *f* 6.5 millioen.

De Staten-Commissie was van meening, dat de Provincie goed zal doen het aanvankelijk voorstel van Ged. Staten om een bedrag van *f* 6.527.650 aan het bedrijf kwijt te schelden, te volgen. Zij maakt daarbij echter een voorbehoud van dezelfde strekking, als Ged. Staten destijds aan bovenbedoeld voorstel hebben meenen te moeten verbinden, dat n.l. een voldoend aantal gemeenten zich binnen een te bepalen termijn bereid verklaard zal moeten hebben de met haar loopende langdurige stroomleveringscontracten te vervangen door 5-jarige overeenkomsten op den grondslag, die bij het overleg tusschen de vertegenwoordigers van de afdeeling Noordholland der Vereeniging van Nederlandsche Gemeenten en van de Provincie met algemeene instemming is vastgelegd.

Aan deze voorwaarde is niet voldaan. De Raad van Toezicht is van oordeel, dat na deze afwijzende houding van genoemde afdeeling de van de zijde der Provincie voorgestelde tegemoetkoming niet langer mag worden gehandhaafd. Bij dit oordeel sluiten Ged. Staten zich onvoorwaardelijk aan. Niet te weerspreken is h. i. het betoog van den Raad, dat het niet aangaat de belastingbetalende inwoners van Noordholland uitsluitend te belasten met verreweg het grootste deel der geldelijke opofferingen, welke noodig zouden zijn om het bedrijf financieel weder krachtig te maken, terwijl gemeenten, die stroom van het bedrijf betrekken en daardoor ook de energieverbruikers zich van medewerking om tot een afdoende verbetering te geraken, zouden onthouden.

Verbeterde financieele positie.

Met voldoening hebben Ged. St. geconstateerd, dat het streven van allen, die aan de leiding van het bedrijf deelnemen, naar verbetering der financieele uitkomsten van het bedrijf, gevolg heeft gehad. Voorzichtigheid blijft echter nog geboden. Met den Raad van Toezicht zijn Ged. St. dan ook van meening, dat vooralsnog geen zekerheid bestaat, dat het bedrijf de hoogere inkomsten, ten bedrage van *f* 230.000 à *f* 240.000, zal kunnen missen, die het ontvangen zou hebben, indien de gemeentebesturen de voorgestelde tarieven zouden hebben aanvaard. Dientengevolge nemen Ged. Staten het voorstel over om, zoolang de uitkomsten van het bedrijf daartoe aanleiding geven, eene som van ten hoogste *f* 240.000 jaarlijks uit de provinciale kas renteloos aan het bedrijf voor te schieten met de bedoeling, dat voor de opofferingen, welke de Provincie zich dientengevolge zal getroosten, zoodra de mogelijkheid zich daartoe zal voordoen, eene tegemoetkoming zal worden gevonden hetzij door voor die gemeenten, welke thans hare medewerking om tot billijke tarieven te geraken, onthouden, later naar verhouding hoogere tarieven vast te stellen, hetzij door in die gemeenten de laagspanningslevering vanwege de Provincie ter hand te nemen.

Naar overtuiging van Ged. St. zal de Provincie met bovenbedoelden maatregel kunnen volstaan, indien tevens in het tot dusverre toegepaste systeem van afschrijving de wijziging wordt gebracht, welke de Raad van Toezicht in overweging geeft en waartegen te minder bezwaar bestaat nu ons, zoowel uit het antwoord van den Minister van Waterstaat op het voorloopig verslag van de Eerste Kamer omtrent de Waterstaatsbegrooting voor 1923, als uit een nader ingekomen brief van dien minister gebleken is, dat het inderdaad in zijne bedoeling ligt, juist om tegemoet te komen aan de moeilijke omstandigheden, waarin verschillende provinciale electriciteitsbedrijven verkeeren, de thans geldende concessie zoodanig te wijzigen, dat bij de bepaling van het bedrag, hetwelk bij eventueele naasting aan de provincie zal worden vergoed, rekening zal worden gehouden met een afschrijvingssysteem, als door den Raad van Toezicht voorgesteld. Terwijl Ged. St. derhalve voorstellen den directeur tot toepassing van dit nieuwe systeem te machtigen, zijn zij van meening, dat voor verder strekkende maatregelen van de zijde der provincie onder de gewijzigde omstandigheden geen aanleiding bestaat. Haar taak is het, ook nu de afnemers, wier tarieven billijkerwijze voor verhooging in aanmerking komen, niet bereid zijn vrijwillig in die verhooging toe te stemmen, zorg te dragen, dat het bedrijf in de toekomst niettemin eene exploitatie zonder verliezen zal kunnen voeren. Meer mag niet van haar worden gevergd en met name is er h. i. thans geen reden meer, dat zij bovendien de tot dusverre geleden verliezen in eens afschrijft, gelijk mr. W. C. Bosman en mevr. A. Aukes—Timmers destijds in hunne motie als wenschelijk hebben uitgesproken. Voorshands zullen die verliezen op het bedrijf moeten blijven drukken, totdat zij, nadat het te vormen vernieuwingsfonds een door G. St. in overleg

Digitized by Google

met den Raad van Toezicht te bepalen bedrag zal hebben bereikt, uit de eventueele bedrijfsoverschotten in volgende jaren zullen kunnen worden afgeschreven.

De voorschotten.

In het ontwerp-besluit, dat Ged. St. ter vervanging van de besluiten welke bij hun voordracht van 8 Juni 1921 en bij het rapport der Staten-Commissie waren gevoegd, doen toekomen, wordt derhalve alleen van het verleenen van een jaarlijks te verleenen renteloos voorschot gesproken Het daarin genoemde maximum is het bedrag, dat, volgens de gemaakte berekeningen, door het bedrijf meer ontvangen zou zijn, indien alle gemeenten met langdurige contracten de in overleg met de vertegenwoordigers der afdeeling Noordholland van de Vereeniging van Nederlandsche Gemeenten vastgestelde tarieven zouden hebben aanvaard. Wordt het besluit door de Prov. Staten bekrachtigd, dan ligt het in de bedoeling van Ged. St. jaarlijks bij de bepaling van het juiste bedrag van het voorschot rekening te houden, zoowel met de ontvangsten, in den loop van het jaar genoten van gemeenten, die wel in tariefverhooging hebben toegestemd als met de uitkomsten, die het bedrijf, na de noodige storting in het vernieuwingsfonds, heeft opgeleverd.

De voorschotten over 1922, in welk jaar Ged. St. de voorgestelde regelingen zouden willen doen ingaan, en over 1923 kunnen worden betaald uit het crediet ad ƒ 910.629, hetwelk bij besluit van 30 November 1922 tot vaststelling der provinciale begrooting voor 1923 werd toegestaan en waarover niet op andere wijze zal worden beschikt. Het na die betalingen overschietende gedeelte van dat crediet kan dan voor verdere betalingen uit dezen hoofde worden gereserveerd door storting in een daartoe bestemd fonds, waarvoor Ged. St. te zijner tijd de noodige voorstellen zullen doen.

Aanstelling van een tweeden directeur.

De Raad van Toezicht meent het voorstel tot de benoeming van een tweeden directeur te mogen doen, omdat hij, hoewel in het algemeen de mogelijkheid van uit een dergelijke benoeming voortvloeiende bezwaren niet ontkennende, die bezwaren in dit bijzonder geval niet vreest, indien besloten zou kunnen worden den tegenwoordigen directeur van het provinciaal waterleidingbedrijf tot mede-directeur van het electriciteitsbedrijf te benoemen.

Ged Staten kunnen zich met dit gevoelen vereenigen. Op grond van hun ervaring, bij de geregelde samenwerking met de beide bedrijfsdirecteuren opgedaan en gelet op beider hoedanigheden, koesteren ook zij de overtuiging, dat de opdracht van de leiding van het electriciteitsbedrijf aan hen te zamen in de praktijk niet tot moeilijkheden aanleiding geven zal Zij vormt h. i. een gelukkige oplossing, waardoor eenerzijds tegemoet gekomen zal worden aan de leemten, welke de leiding van het bedrijf in het afgeloopen tijdvak heeft vertoond, en anderzijds op de meest nuttige wijze gebruik gemaakt zal kunnen worden van de bekwaamheden van beide leiders. Ook met het oog op de verhouding van de provincie als afnemer van den stroom tot de naamlooze vennootschap P.E.G.E.M. achten zij het van belang, dat aan het electriciteitsbedrijf een tweede directeur zal worden toegevoegd, die met de P.E.G.E.M. in geenerlei relatie staat en wiens zelfstandigheid van oordeel bij de tusschen de beide lichamen te treffen regelingen derhalve niet in gevaar wordt gebracht.

Ged. Staten geven daarom, na de beide directeuren te hebben gehoord, in overweging den heer J. van Oldenborgh tevens tot directeur van het provinciaal electriciteitsbedrijf te benoemen, op een salaris van f 3000.

De regeling van de werkzaamheden van elken directeur en de vaststelling van ieders verantwoordelijkheid dient naar hun gevoelen aan hun college te worden overgelaten, opdat daarbij de noodige soepelheid zal kunnen worden betracht en met de eischen van de praktijk rekening zal kunnen worden gehouden.

Prov. Geld. Electriciteits-Mij.

Ten behoeve van den aanleg van het hoogspanningsnet van Kesteren via Eck en Wiel naar Zoelmond en ter aansluiting van eenige steenfabrieken is aan de N.V. Prov. Geld. Electriciteits-Mij. vergunning verleend tot het leggen van kabels in den Rijnbandijk en den Marschdijk en het plaatsen van aftakkasten op de glooiing van den Rijnbandijk in de gemeenten Lienden en Maurik.

Proces Stroomverkoop-Maatschappij contra Gemeente Sittard.

Op Donderdag 28 Maart j.l. heeft de Rechtbank te Maastricht vonnis gewezen in een proces tusschen de Stroomverkoopmaatschappij en de Gemeente Sittard.

Het geschil was in groote trekken het volgende:

De Gemeente Sittard betrekt stroom van de Stroomverkoopmaatschappij volgens een contract, waarbij toepasselijk worden verklaard de Algemeene Voorwaarden dier Maatschappij voor levering van stroom aan Gemeenten. Bij deze algemeene voorwaarden is onder meer bepaald, dat de stroomafname door een Gemeente dient te geschieden door middel van een aan te leggen verdeelnet zooals op eene aan ieder contract te hechten kaart zal zijn aangegeven; dat het tarief waartegen de levering zal geschieden om de vijf jaren zal worden herzien op een in die voorwaarden aangegeven wijze en dat het herziene tarief slechts zal gelden voor die Gemeenten, waaraan op den datum waarop het herziene tarief in werking treedt, gedurende ten minste vijf jaren stroom door de Maatschappij zal zijn geleverd.

Nu is het gemeentetarief in kwestie herzien en hierdoor verhoogd in het jaar 1921 en op 1 Januari 1922 in werking getreden. De gemeente Sittard koopt stroom van 1915 af maar haar verdeelnet heeft eerst in 1919 den omvang bereikt als aangegeven op de aan het contract gehechte kaart.

Sittard meende, dat de tariefsherziening voor haar niet van toepassing was en slechts kon gelden voor gemeenten, die gedurende vijf jaren door middel van een volledig verdeelnet, zooals dit was geprojecteerd, stroom hadden betrokken.

Steun voor deze opvatting werd gezocht in verschillende artikelen der Algemeene Voorwaarden, die inderdaad erop wezen dat men bij de toepassing van het contract afname door middel van een volledig verdeelnet veronderstelde.

De vraag was dus of het verhoogde tarief voor Sittard zou gelden vanaf 1 Januari 1922 dan wel vanaf 1 Januari 1927, behoudens nieuwe herziening in 1926. Partijen konden het hierover niet eens worden en besloten de zaak te laten beslissen door de Rechtbank te Maastricht en wel in dier voege dat de Gemeente gedurende den loop der procedure zou blijven betalen volgens het oude tarief, terwijl de Maatschappij zou dagvaarden tot betaling der Januari-factuur 1922, berekend volgens het verhoogde tarief.

De Rechtbank stelde de Stroomverkoopmaatschappij in het gelijk onder meer overwegende,

dat het geding beheerscht wordt door de vraag, welke beteekenis in het tariefsherziening regelende artikel dient te worden gehecht aan „leveren van stroom"; dat weliswaar meerdere artikelen van het contract erop wijzen, dat de normale gang zaken medebrengt dat de stroomafname zal geschieden door middel van een verdeelnet als op de aangehechte kaart aangegeven, maar dat de verdere inhoud van het contract er zich tegen verzet om aan de woorden „Gemeenten waaraan de Stroomverkoopmaatschappij gedurende vijf jaren stroom heeft geleverd" een meer beperkte uitlegging te geven dan die woorden op zich zelf medebrengen;

dat voorts de Stroomverkoopmaatschappij stelt, dat oorspronkelijk de tariefsherziening verondersteld werd een instituut te zijn ten voordeele der Gemeenten, daar men in 1915 (het jaar waarin de Algemeene Voorwaarden werden geredigeerd) in de toekomst lagere stroomprijzen verwachtte; dat de Rechtbank zulks aannemelijk acht, ook omdat in de Algemeene Voorwaarden sprake is van het recht der Gemeenten op tariefsherziening hetgeen op het vooruitzicht van verlaging wijst; dat de Rechtbank ook met de Stroomverkoopmaatschappij aanneemt, dat de eisch van tenminste vijfjarige stroomafname ten doel heeft te voorkomen, dat een Gemeente aanspraak zoude kunnen maken op de veronderstelde voordeelen van het nieuwe tarief, vooraleer de groote afname, die slechts mogelijk is door een verdeelnet, dat den electrischen stroom onder algemeen bereik der ingezetenen brengt, de prijsverlaging voor den leverancier zonder verlies mogelijk maakt; dat de opvatting als zoude, wanneer eene Gemeente niet voldoet aan hare verplichting tot aanleggen van het geprojecteerde verdeelnet, de stroomlevering in den zin als bij het herzieningsartikel bedoeld, eerst aanwezig zijn, wanneer er niets meer aan het geprojecteerde net ontbreekt, derhalve niet alleen geen steun vindt in de woorden der bepaling, waarin gesproken wordt van stroomlevering zonder meer, maar dat ook het doel waarmede gemelde bepaling is ontworpen, geenszins een zoo enge opvatting van het begrip „Stroomleveren" wettigt; dat dus moet worden aangenomen dat de Stroomverkoopmaatschappij op 1 Januari 1921 aan de gemeente Sittard tenminste gedurende vijf jaren stroom had geleverd en het herziene tarief derhalve vanaf 1 Januari 1922 voor die Gemeente van toepassing is.

Digitized by Google

Maatschappij tot Verkoop van den Electrischen Stroom der Staatsmijnen in Limburg te Maastricht.

Uit het verslag omtrent het boekjaar 1922 is op te maken, dat de algemeene toestand iets minder slecht is dan het vorig jaar. Frappant is eenerzijds de toename der stroomvraag met 10 pct., terwijl anderzijds het aantal aansluitingen met 20 pct. toenam, wat dus wijst op groote beperking door de verbruikers.

Zooals een officieel lichaam betaamt is de Stroomverkoop Mij. ten minste al blij, dat de economische toestand, zooal niet beter, dan toch ook niet nog erger geworden is.

Pogingen worden in het werk gesteld om de oude, vóór den oorlog gesloten, contracten met gemeenten, met 35 pct. te mogen verhoogen, wat alleszins billijk is, doch wettelijke conflicten geeft.

De Staatsmijn, ziende dat er kans was dat een andere mijn betrokken zou worden in de stroomlevering, heeft toezegging gedaan van vergrooting van de gecontracteerde 8000 K.W. tot 9500 à 10.000, waardoor de plannen voor het stichten van een eigen centrale weer gestaakt zijn.

Het personeel is belangrijk ingekrompen (van 176 tot 142), wegens uitstel van nieuwe werken.

Ten einde het stroomverbruik voor huishoudelijke verwarmingstoestellen te bevorderen, wat alleen kan bij een lager tarief voor dit doel, is het bekende „vast recht" tarief in studie genomen.

In 1922 werden 12 nieuwe gemeenten op het net aangesloten waardoor het totaal aantal der aangesloten gemeenten 76 bedraagt (van de 121 in Limburg aanwezige). Het aantal aansluitingen op de netten, die stroom krijgen door de leidingen der Mij. is 28.340; het gezin op 5 personen stellende geeft dat 140.000 zielen, wat ongeveer de helft is van het aantal, dat zich zou kunnen laten aansluiten, wat wel een zeer hoog percentage is.

De 50.000 V. lijn van Hoensbroek naar Maastricht kon op 13 Juli in bedrijf genomen worden voor deze spanning. Nòch de lijn, nòch stations hebben teleurstelling gegeven.

Er zijn in totaal 275 transformatoren opgesteld met ruim 19.000 K.V.A.

De grootste belasting bedroeg 7265 K.W., de stroomverkoop bedroeg ruim 27 millioen K.W.h., de stroominkoop ruim 29.5 millioen K.W.h.

Aan het verslag zijn toegevoegd de gebruikelijke verkorte balans en winst- en verliesrekening sluitende met een verliessaldo van ruim *f* 75.000. A. Vo.

Gemeentelijk Electriciteits Bedrijf van 's-Gravenhage.

Op de tentoonstelling op het gebied van moderne woninginrichting is het G.E.B. vertegenwoordigd door enkele grafieken betreffende het energieverbruik voor lichtdoeleinden, waaruit blijkt dat dit in de laatste 10 jaren van 8 millioen K.W.U. tot verbruik van bijna 34 millioen K.W.U. steeg, terwijl het aantal aansluitingen toenam van 5000 tot 61.000.

Daar het publiek echter inzake de overige toepassing van electriciteit in de huishouding zich nog eenigszins aarzelend gedraagt, is veel op deze tentoonstelling bijeengebracht om deze verkeerde opinie weg te nemen. De bezoeker gaat heen in de overtuiging, dat de moderne electrisch bediende apparaten tegen billijken prijs verkrijgbaar zijn, terwijl „oppervlaktetarief" (vast-rechttarief) tegen lage kosten berekend wordt.

Door een speciaal voor de hier beoogde, voorlichting van het publiek geconstrueerd meetinstrument kan de bezoeker zich zelf overtuigen van het stroomverbruik en de stroomkosten der toestellen die in groote verscheidenheid zijn tentoongesteld.

Er is echter geen enkel toestel aanwezig, waarvan het G.E.B. niet proefondervindelijk de deugdelijkheid heeft onderzocht en durft te garandeeren.

Uit de aanwezige teekeningen, welke betrekking hebben op het oppervlaktetarief kan men voor eenige veel voorkomende woningtypen zien hoe hoog het maandelijks te betalen bedrag is. En wie er zelf niet geheel wijs uit kan worden vindt steeds vertegenwoordigers van het G.E.B. bereid om inlichtingen te verstrekken.

Propagandawerkje over Electriciteit in de Huishouding.

Het G.E.B. te Arnhem verspreidt een reclamewerkje over *Electriciteit in de Huishouding*, dat dienst moet doen om het aldaar sedert Maart 1922 ingevoerde *Vast Recht Tarief* te propageeren. Een uitnemende propaganda werd gemaakt door van deze brochure een exemplaar te geven aan elken bezoeker der Tentoonstelling-Electriciteit in de Huishouding, onlangs te Arnhem gehouden.

Het Arnhemsche Vast Recht Tarief bedraagt per jaar per 10 M². vloeroppervlak *f* 2.55, terwijl de afgenomen K.W.U. tegen 5 cts. plus kolentoeslag, welke op het oogenblik 2 cts. per K.W.U. bedraagt, worden berekend.

Na een opsomming der reeds in dit tijdschrift besproken voordeelen van de electrische verwarming, volgt een beschrijving van diverse huishoudelijke apparaten, alles toegelicht met aardige illustraties.

O.m. vindt men afgebeeld een „contact-centrale", zijnde een steker met snoer, die in verbinding staat met een porceleinen contactrol, waarin meerdere andere stekers kunnen worden gestoken, zoodat het bezwaar komt te vervallen van den tot dusver eenigszins verwarrenden toestand waarin de electrisch broodroosterende, koffiezettende, melkwarmende en eierkokende ontbijtgast als een soort slangenbezweerder bij zijn electrisch toebereide lunch kwam te verkeeren.

Volgens de berekeningen van het G.E.B. te Arnhem komt bij bovenstaand tarief van 7 cts. per K.W.U.

het gedurende 1 uur strijken op	1,75 cts.
het aan den kook brengen van 1 L. water op	0,85 cts.
het gedurende 1 uur gebruiken van een stofzuiger op	0,90 cts.
het 1 uur gebruik van een groote straalkachel (1500 watt) (voldoende voor een kamer van 3 bij 4 M.) op	10,5 cts.
het warmen van een bedkruik in 5 minuten op	0,30 cts.
het bakken van 4 carbonaden op	0,90 cts.
het braden van 3 pond varkensvleesch op	7,20 cts.
1 ringdouchebad van 3 minuten op	3,— cts.
het gebruik van een verwarmingskussen op	0,24 cts.
het gebruik van een tafelventilator gedurende 1 uur op	0,65 cts.
en het aandrijven van een naaimachine-motor gedurende 1 uur op	0,90 cts.

Dit propagandawerkje zal stellig zijn nut hebben om de toepassing der electriciteit in de huishouding te bevorderen.

Electriciteit in het Landbouwbedrijf.

In Duitschland zijn den laatsten tijd proeven genomen met een nieuwe conserveerings-methode van groenvoer, die van zeer veel belang is voor de veeteelt.

De methode bestaat daarin, dat het gesneden groenvoer, nadat het eerst langs electrischen weg voldoende gehakt is, wordt onder gebracht in steenen torens en aldaar door middel van een paar metalen platen, die onder en boven de torenvulling worden aangebracht, onder afsluiting van buitenlucht wordt geëlectriseerd. De massa van het voer zelf fungeert daarbij als weerstand terwijl de ontwikkelde warmte het organische leven doodt. Bij een temperatuur van 50° C. slinkt de massa samen en ontstaat een sappig en zoetsmakend voedsel, dat door het vee gaarne genuttigd wordt.

Zoowel gelijk- als draaistroom kan worden aangewend.

Het procédé is toepasbaar zoowel op gras als op bladeren en het doet er niet toe of de oogst droog binnen komt, terwijl vele voedingsstoffen, die bij andere conserveeringsprocessen als droogen en verhooien verloren gaan, thans in het voedsel bewaard blijven.

In *Mitteilungen der Vereinigung der Elektricitätswerke* No. 324 deelt Dipl. Ing. A. Kietje nog het volgende mede:

„De vraag of het mogelijk is om onder toepassing van electriciteit een goed geconserveerd saprijk groenvoer te verkrijgen met loonend eiwit- en zetmeel-gehalte, kan na een jaar van nauwkeurige proefnemingen bevestigend beantwoord worden.

Een methode is voorts gevonden om driefasen stroom bij het proces toe te passen, welke buiten de spitsuren kan worden uitgevoerd en 24 à 48 uren vordert. Het energieverbruik is 0,5 tot 1 K.W.U. per Centenaar voeder, terwijl daarenboven voor het hakken nog circa 0,25 K.W.U. per centenaar gevraagd wordt. Van belang is dat de belasting tijdens het conserveeringsproces vrijwel constant is en voor circa 200 centenaars voeder pl.m. 3 tot 4 K.W.U. bedraagt.

Digitized by Google

Electriciteits-Kroniek.

Personalia. — Officiëele en Plaatselijke Berichten.

Arnhem.

De Raad besloot tot het aangaan eener 6 pct. geldleening ten laste van het electriciteitsbedrijf van *f* 1.351.000.

Barnflair (Gron.)

De coöperatieve vereeniging „Electrische Centrale Barnflair" is gefailleerd. Het tekort bedraagt f 27.657, voor welk bedrag per aandeel f 829 moet worden betaald.

Bloemendaal.

Van 28 Maart tot 3 April werd alhier een tentoonstelling gehouden op het gebied van economische huisinrichting, waarbij vanwege het Prov. Electr. Bedrijf van Noord-Holland voordrachten en demonstraties gehouden werden over de toepassing der electriciteit in de huishouding.

Borculo.

In onderzoek is de vraag of op dit oogenblik prijsverlaging der electriciteit van de „Berkelstreek", dan wel een andere tariefsvorm kan ingevoerd worden.

Coevorden.

Besloten is tot electrificatie van de straatverlichting. De gemeentegebouwen en particuliere aansluitng werd deels gegund aan Albers en Kluft te Amsterdam, deels aan v. d. Laf voor f 1184.

Doetinchem.

De directeur van het electrisch bedrijf te Doetinchem, de heer De Haan, is te Ulft in aanraking gekomen met den electrischen stroom (10.000 volt), waardoor hij hevige brandwonden opliep en per auto naar het ziekenhuis te Terborg vervoerd moest worden.

Haarlem.

B. en W. stellen voor een crediet van *f* 50.000 beschikbaar te stellen aan het G.E.B. voor den aanleg van munt- en huurleidingen.

Hilversum.

Blijkens het jaarverslag van het gemeentelijk electriciteitsbedrijf heeft de exploitatie zich in 1922 zeer gunstig ontwikkeld; het aantal stroomverbruikers steeg met bijna 100; de kom der gemeente kreeg geheel ondergrondsch net, langs den nieuwen weg Bussum—Huizen komt een kabel, waardoor het tevens mogelijk zal zijn ook het bovengrondsche net op Tames en omgeving geheel door een ondergrondsch net te vervangen. De nieuwe voedingslijnen die hier in 1922 werden aangelegd, werden reeds ondergronds gemaakt.

Door de voortdurende uitbreiding van het bedrijf wordt behoefte gevoeld aan grootere magazijn-ruimte. Een plan tot het vergrooten van het bestaande magazijntje op het terrein der gasfabriek is gereed.

Ook zijn de plannen gereed gekomen voor uitbreiding van het bestaande kabelnet over de geheele kom der gemeente.

Door het Provinciaal bedrijf werd in 1922 aan dit bedrijf in rekening gebacht:

a. voor geleverde stroom volgens meteraanwijzing 145.571 K.W.U.
b. voor stroomverlies wegens ingeschakelde transformatoren-capaciteit 16,463 K.W.U.
Totaal 162,039 K.W.U.
c. volgens de maximum-jaarbelasting 704,432 K.W.U. bij avond; 659,577 K.W.U. overdag.

De gemeente Huizen heeft met het P.E.N. te Bloemendaal een contract voor stroomlevering gesloten. De duur van dit contract is 25 jaar.

In 1920 werden de bedragen voor de maximum jaarbelasting op verzoek van het P.E.N. met 50 pCt. verhoogd.

De spanning van het hoogspanningsverdeelnet bedraagt 6000, resp. 10.000 Volt; de spanning van het laagspanningsnet loopt van 220 Volt—380 Volt, behalve in den Drafna-transform.

Ingekocht werd 162.039 K.W.U.
Transformatorverliezen, door het P.E.N. in rekening gebracht, 16468 K.W.U.
Blijft 145,571 K.W.U.
Verkocht 48,214 K.W.U. avondtarief.
Verkocht 75,241 K.W.U. dagtarief.
Verkocht 1805 K.W.U. straatverlichting.
Totaal 125,260 K.W.U.
Netverliezen, meterverliezen, abonnement, enz. 20.311 K.W.U. of 13,9 pCt.

De lengte van het laagspanningsnet in de geheele gemeente aanwezig bedraagt:

a. Ondergrondsch 11,469 Meter.
b. Bovengrondsch 1980 Meter.

Het ondergrondsche net bestond uit 11469 M. voedingkabels.

Het aantal huis-aansluitingen bedroeg 31 Dec. 392; de verlies- en winstrekening wijst aan f 15907: met een uitkeering aan de gemeente van f 2039, een saldo ad f 27480.

De balans sluit met 80518, waaronder f 20.000 kabelnet en f 20.554 aan geleidingsnet en een debetzijde van f 62733 kapitaal gemeente Huizen.

's-Hertogenbosch.

De Directie van het licht- en waterbedrijf deelt aan B. en W. mede, dat de prijzen van de electriciteitsmeters, geschikt voor eene aansluitwaarde van 1 × 5 Amp., zich sinds het begin der stroomlevering steeds in dalende richting hebben bewogen, hetgeen haar aanleiding geeft B. en W. voor te stellen, den meterhuur voor eenphase electriciteitsmeters tot hoogstens 15 Amp. te verlagen van 50 cent op 25 cent per maand, ingaande na de meteropneming over de maand Maart.

Naar aanleiding daarvan adviseert de Bedrijfscommissie, tot die verlaging over te gaan, doch tevens geeft zij in overweging, den Raad voor te stellen, de meterhuren uit de Electriciteitsverordening te lichten, en in die verordening te bepalen dat deze meterhuren door B. en W. worden vastgesteld zooveel mogelijk in evenredigheid van de aanschaffingsprijzen en onderhoudskosten.

B. en W. stellen den Raad mitsdien voor, de electriciteitsverordening dienovereenkomstig te wijzigen. Het ligt in de bedoeling daarna direct tot de voorgestelde verlaging over te gaan.

Houten.

Ten aanzien van de plannen tot overname van het G.E.B. door de Prov. Utrechtsche El. Mij., welke het voornemen heeft langzamerhand alle gemeentelijke bedrijven over te nemen, om door concentratie en combinatie tot een billijker electriciteitsvoorziening te geraken, bleek de stemming in den Raad niet tegen deze overname te zijn, doch men wenscht nog nadere inlichtingen vanwege de P.U.E.M.

Oldenzaal.

De prijs van electrischen stroom voor krachtdoeleinden buiten de spertiren is vastgesteld als volgt: tot 2000 K.W. per jaar 15 cent per K.W., tot 2500 K.W. 14 cent en daarboven 13 cent per K.W.

Rotterdam.

De Kamer van Koophandel heeft een schrijven aan den Gemeenteraad gezonden betreffende den gemeentelijken verkoop van gas- en electriciteitsartikelen.

In 1916 werd het gasbedrijf door B. en W. gemachtigd om, zonder de betrokken particuliere handelaren te benadeelen, toestellen te verkoopen zooals dit reeds lang geschiedde door het electriciteitbedrijf. In 1920 werd de verkoop nog vergemakkelijkt door termijnbetaling in te voeren, en in 1920 nam de Raad een soortgelijke beslissing.

De Kamer neemt aanstoot in het feit, dat thans op de rekeningen van het gemeentegas bedrijfsreclame wordt gemaakt voor een zeker soort stovengas-kachels, welke ook in huurkoop verkrijgbaar zijn, terwijl door het gemeentegasbedrijf aan belanghebbenden een contract wordt voorgelegd om een gasfornuis tegen een door dit bedrijf vastgestelden prijs te verkoopen en wel uitsluitend aan afnemers binnen de gemeenten Rotterdam en Hilligersberg, welke verkoopers zich daarbij verplichten moeten om dit bepaalde fabrikaat gasfornuis als fornuis „model gasfabriek Rotterdam" duidelijk in hunne etalages op te stellen. Het komt der Kamer voor, dat deze maatregelen ver uit gaan boven het oorspronkelijke doel, n.l.: „het verkoopen dezer artikelen", waarvoor de gemeenteraad in 1920 toestemming gaf. De Kamer is van oordeel, dat deze richting bij den verkoop van gas- en electriciteitstoestellen moet worden vermeden, op grond van het beginsel, dat de gemeente zich moet onthouden van concurrentie met particuliere handelaars.

Terheyden.

De prijzen voor grootverbruikers van electrischen stroom zijn aldus vastgesteld:

Bij een afname van 1000 K.W.U. 25 ct. per K.W.U.; van 1000—2000 23 ct., van 2000—3000 21 ct., 3000—5000 19 ct., van 5000—8000 17 ct. en 8000 of hooger 15 ct. per K.W.U.

Tienhoven.

De gemeente heeft zich met de voorwaarden, waarop het G.E.B. van Dordrecht een concessie inzake de electriciteitsvoorziening zou kunnen aanvaarden, vereenigd. B. en W. stellen daarom aan den Raad voor tot electrificatie over te gaan, waarvan de kosten worden geraamd op *f* 16.000.

Digitized by Google

Nieuws van Industrie en Handel.

Nieuwe Machines en Apparaten. - Bedrijfsresultaten. - Handels- en Marktberichten. - Catalogi.

Algem. Nederlandsche Electriciteits Mij. v/h. Groeneveld, Ruempol & Co.

Aan het jaarverslag over 1922 is het volgende ontleend:

Alhoewel de algemeene opinie was, dat de reeds eenige jaren durende malaise in onze branche in 1922 tot stilstand zou komen en langzamerhand de concurrentie vanuit Duitschland zou ophouden, heeft dit, helaas, niet plaats gevonden. De algemeene politieke toestand is in hoofdzaak oorzaak, dat de Hollandsche industrie zich nog niet heeft kunnen herstellen, waardoor ook voor ons niet voldoende opdrachten konden worden verkregen om weder met volle capaciteit te kunnen werken. Dit betreft vooral onze afdeeling Installatie-bouw en de Verkoopafdeeling, terwijl onze afdeeling Nettenbouw voldoende van opdrachten was voorzien. De omzet in het afgeloopen jaar bedroeg *f* 1.950.000 (v. j. *f* 1.500.000). Door het centraliseeren van ons geheele bedrijf in het nieuwe fabrieks- en kantoorgebouw, is het mogelijk geworden de algemeene onkosten belangrijk te verminderen. Het winstsaldo van *f* 60.450 is door diverse afschrijvingen gesteld op *f* 16.986, welk bedrag voorgesteld wordt op nieuwe rekening om te boeken. De goedereninventaris is nauwgezet gewaardeerd tegen de laagste marktprijzen en bestaat uit gangbaar materiaal en machines, terwijl de marktprijzen op het oogenblik stijgende zijn.

Het batig saldo der exploitatierekening bedraagt *f* 60.450 (v. j. verlies *f* 432.273).

De balans per 31 December 1922 geeft, na de afschrijvingen, het volgende beeld:

Actief: Onroerende Goederen *f* 115.640 (v. j. *f* 146.000), fabrieks- en kantoorgebouw *f* 600.000 (*f* 806.597), machines *f* 107.057 (*f* 140.015), transportwerktuigen *f* 1 (*f* 28.945), kantoor- en fabrieksinventaris *f* 1 (*f* 25.000), goederen *f* 320.382 (*f* 352.213), werken in aanleg *f* 228.838 (*f* 339.823), kas en kassiers *f* 16.987 (*f* 20.905), effecten *f* 11.949 (*f* 11.299), debiteuren *f* 187.795 (*f* 224.551), emissiekosten — (*f* 43.250), verlies 1920 — (*f* 1481), idem 1921 — (*f* 864.169).

Passief: Aandeelenkapitaal *f* 375.000 (*f* 1.500.000), 7 % Obligatieleening 1920 *f* 600.000 (onv.), reserve — (*f* 25.000), termijnbetalingen *f* 143.453 (*f* 248.717), afschrijvingen — (*f* 74.946), crediteuren *f* 110.079 (*f* 106.805), bankier *f* 335.715 (*f* 432.151), afschrijving dubieuse debiteuren *f* 7.417, reserve dub. deb. *f* — (*f* 3.578), winst *f* 16.986 (—), onverd. div. 1919 *f* — (*f* 1.050).

In- en Uitvoer van Electrische Toestellen enz. in Februari 1923.

Volgens gegevens van het Centraal Bureau v. d. Statistiek.
(in tonnen van 1000 K.G.)

Goederen en Landen van Herkomst en Bestemming.	Invoer.		Uitvoer.	
	Febr. '23	Jan. t/m Febr. '23	Febr. '23	Jan. t/m Febr. '23
Electrische generatoren (dynamo's), electrische motoren, transformatoren, en roteerende omvormers, al of niet gedemonteerd en n. a. g. afgewerkte deelen daarvan.				
Totaal	367	705	125	257
Duitschland	322	601	6	13
België	25	53	29	78
Engeland	4	7	9	12
Amerika (V. S.)	1	4	—	—
Zweden	8	24	—	—
Zwitserland	4	12	6	7
Nederl. Oost-Indië	—	—	59	92
Spanje	—	—	—	—
Unie Z. Afrika	—	—	7	43
Electrische toestellen en installaties voor draadlooze telegrafie en telefonie, al of niet gedemonteerd en n.a.g. afgewerkte deelen daarvan.				
Totaal	18	30	9	10
Duitschland	16	27	—	—
Engeland	1	2	—	—
Frankrijk	—	—	—	—
Amerika (V. S.)	1	2	—	—
N.a.g. electrische toestellen voor telegrafie, telefonie, huistelefonie, schel- en andere zwakstroominstallaties, al of niet gedemonteerd, en n.a.g. afgewerkte deelen daarvan.				
Totaal	165	410	6	24
Duitschland	120	246	—	—
België	22	121	—	—
Zweden	12	25	—	—
Electrische toestellen en instrumenten n.a.g. al of niet gedemonteerd en n.a.g. afgewerkte deelen daarvan.				
Totaal	243	633	31	45
Duitschland	181	490	4	5
Engeland	5	13	1	2
Zweden	49	106	—	—
Zwitserland	1	4	—	—
België	—	—	3	10
Nederl. Oost-Indië	—	—	21	25
Spanje	—	—	1	1
Geïsoleerde electriciteitsgeleidingen m. loodmantel.				
a. Telefoonkabels. Totaal	359	650	—	—
Duitschland	358	620	—	—
Engeland	—	26	—	—
b. Papierloodkabels voor alle overige doeleinden, w. o. sterkstroomkabels. Totaal	381	1215	—	—
Duitschland	381	1199	—	—
Engeland	—	13	—	—
c. Alle overige loodkabels Totaal	96	343	—	—
Duitschland	95	325	—	—
Geïsoleerde electriciteitsgeleidingen zonder loodmantel.				
a. Koperdraad of -kabel geïsoleerd met caoutchouc. Totaal	72	165	—	—
Duitschland	54	138	—	—
België	17	25	—	—
b. Koperdraad of -kabel niet geïsoleerd met caoutchouc Tot.	13	20	—	—
Geïsoleerd koperdraad en koperen kabels voor electrische geleiding.				
Totaal	—	—	148	246
naar België	—	—	21	25
Engeland	—	—	35	57
Nederl. Oost Indië	—	—	28	33
Noorwegen	—	—	1	20
Polen	—	—	—	8
Denemarken	—	—	8	16
Argentinië	—	—	44	53
Brazilië	—	—	1	16
Australië	—	—	2	2

Digitized by Google

Sterkstroom-Literatuur.

Overzicht van Belangrijke Artikelen over Electriciteit in de Nederlandsche en Buitenlandsche Vakpers.

Transformatoren 1913—1923

Ing. KARL THIEN geeft een overzicht van den transformatorenbouw.

In 1923 waren er reeds transformatoren voor 15.000 K.V.A., en 110.000 Volt; ze zijn gevolgd door eenheden van 20.000, 30.000 en nu voor het *Goldenbergwerk* van 60.000 K.V.A.

De spanning, in Europa nog betrekkelijk zelden boven 100.000 Volt, is in Amerika al tot 220.000 Volt gebracht *(Big Creek)* voor bedrijfstransformatoren. Hieraan moest voorafgaan een veel hooger spanningsformatoren voor de isolatiebeproeving's transformatoren. In 1914 bouwden BROWN BOVERI een 500.000 Volt proeftransformator en OERLIKON spoedig daarna.

In Amerika slaagde men niet met de 1.000.000 Volt transformator voor de *Panama Pacific* tentoonstelling. Wel is deze spanning bereikt door serie-schakeling van 8 stuks KOCH-STERSEL-transformatoren.

De General Electric bereikte een spanning van 1.500.000 Volt door serie-schakeling van drie stuks. Als bijzonderheid is te vermelden een „droge" transformator voor 300.000 Volt.

Voor stroomsterkte is 50.000 Ampère niet meer iets bijzonders.

Een grens voor de grootte is er eigenlijk niet anders dan die, gegeven door de transportmogelijkheden, resp. onmogelijkheden.

De kwesties van isolatie zijn natuurlijk de hoofdzaak en vooral die van bescherming tegen overspanningen.

Constructief is er heel wat aan de transformatoren verbeterd, o.a. verlegging der trekbouten voor het aanleggen van het juk, naar het midden toe, zoodat deze lastige hinderpalen nu niet meer in den weg staan.

De droge transformator heeft weinig vorderingen gemaakt, niet zoozeer wegens niet voldoening, dan wel wegens tekort aan het hiervoor noodige isolatie materiaal en principieel wegens onvoldoenden warmte-afvoer, alzoo een te kort aan vermogen.

Druklucht is een uitstekende isolator, maar helaas ook voor warmte.

Meer en meer komen ook in Europa de openlucht transformatoren in zwang.

Naast het groote vraagstuk van afdoende isolatie staat dat van afkoeling, is toch immers de warmte-productie door stroomwarmte en magnetisatie de eenige grens voor het vermogen van een transformator.

Voor de in de vrije lucht opgestelde groote en voor binnen de kleinere, kan behoorlijke afkoeling bereikt worden door luchtkoeling en groot oppervlak (geribde plaat), maar voor grooter vermogen is het noodzakelijk tot kunstmatige koeling toevlucht te nemen, wat allerlei mechanische complicaties brengt door oliecirculatie, koelslangen, koelwater enz.

De vraag of we aan het einde der transformatorenmogelijkheden zijn moet ontkennend beantwoord worden, zegt THIEN in dit overzicht, maar, voegt hij er bij: hoe grooter de eenheden van generator en transformator worden des te grooter is ook het „gat", dat bij eventueel onklaar worden in de stroomlevering daardoor gemaakt wordt, — een krachtig argument vóór de koppeling van alle centralen.

Elektrotechnik und Maschinenbau 1923, p. 17, (6 ill., 8 kol.)

Duitsche Centralen met meer dan 100 millioen K.W.h. afgifte in 1920—21.

	Nuttige afgegeven K.W.h. × 10^6	Maximum K.W. op schakelbord
Elektrowerke A.G.	753,7	126.000
Rh. Westf. E.W. Essen	748,95	31.800
Oberschles. E.W.	387,79	72,400
Berliner E.W.	337,6	109.390
Lauta Werke	147,98	26.700
Rhein, E.W. Keulen	145,9	37.400
Köln. Städt. E.W.	115,9	12.100
E.W. Westfalen Borkum	112,56	24.520
Komm. E.W. Mark-Hayer iW	102,8	33.00

Elektrotechniek und Maschinenbau 1923, p. 125, 12 kolom.

Beveiliging tegen overspanning.

E. VEDOVELLI geeft beschouwingen betreffende kortsluitingsstoringen in een leidingsnet, het effect, de localiseering en de beveiligingen, toegelicht met vele grafieken volgens zijn systeem.

Revue Gén. de l'Electr. 1923, p. 7 en 53, (38 + 36 kol., 53 fig.)

Electromagnetische ertsscheiding.

Het *Fried. Krupp A.G. Grusonwerk* brengt een scheidingstoestel in den handel, waarbij volgens het systeem-ULLRICH de scheiding van poedervormig materiaal geschiedt door dit te laten passeeren door een magnetisch veld, dat door toeschuining der ankerstukken tot groote plaatselijke concentratie gebracht is. Dit toestel kan wegens zeer krachtige magnetisatie niet alleen toegepast worden voor concentratie van ijzerertsen, doch ook voor reiniging van ijzer of ijzeroxyden houdende zink of koper of andere ertsen, voor monazietzand, klei, grafiet, amaril, diamant enz. De scheiding kan zoowel droog als nat geschieden. *Kruppsche Monatshefte 1922, p. 185, 16 kol., 15 fig.*

Electriciteit in de Landbouwbedrijven.

P. LECLER geeft beschouwingen betreffende de toepassing der electrotechniek in de landbouw bedrijven. Belangrijk is deze toepassing zeer zeker en vooral ook voor ons landbouwland, maar er zijn bezwaren aan verbonden, vooral in groote landen, nl. de over groote uitgestrektheden spaarzaam verdeelde bedrijven, die zelden groote afnemers zijn en zeer sterk seizoen-belasting geven, zij het ook voornamelijk als dag-belasting, want de boer heeft voor zich zelf niet veel kunstlicht noodig en voor de stallen slechts weinig, de belasting zijn dus motoren.

Revue générale de l'Electr. 1923, p. 146. (10 kolom).

Trillingsverschijnselen in Gekoppelde Alternatoren.

H. BLONDEL geeft een wiskundig theoretische studie betreffende trillingsverschijnselen in gekoppelde alternatoren en de toepassing van de methode der twee reacties. *Revue Générale de l'Electricité 1923, p. 251 en 275, 24 plus, 15 kolom.*

Automatische Spoorwegbeveiliging.

E. J. BLAKE geeft beschouwingen over dit onderwerp. Het is meer in het bijzonder in Amerika dat steeds gezocht wordt naar verbetering in automatische spoorwegbeveiliging, omdat ze vooral daar veel in toepassing zijn. De moeilijkheid daar ligt speciaal in den aard van het volk, welke bijv. meebrengt, dat zelfs de treinbestuurders niet reageeren op gegeven waarschuwingen. Zoo ontstond de behoefte aan een signaal, dat niet onopgemerkt *kan* blijven. Vergrooting der veiligheid moet tot stand gebracht worden, niet door vervanging van het menschelijk element, doch door versterking van de waakzaamheid van den machinist of bestuurder, door voortdurende contrôle en verklapping als een signaal-bevel niet is opgevolgd.

Naast de bloksignalen kunnen ook andere signalen in toepassing komen, welke niet zooals de eerste door een mensch moeten worden waargenomen en via zijn intelligentie omgezet worden in een of andere mechanische daad, doch welke direct op den trein zelf werken. Dergelijke rem- en andere systemen zijn ook ten onzent vaak door buiten het spoorwegwezen staande menschen uitgevonden en aanbevolen, maar zonder succes.

BLAKE geeft een zoodanig systeem aan, dat op papier heel goed werkt, maar de vraag is of het praktisch ook voldoen zou. Het is voor electrotechnici niet moeilijk zinrijke oplossingen te bedenken, maar minder glad gaat het om spoorwegtechnici tot toepassing daarvan te brengen. *Journal A. I. E. E. 1923. 27. (15 kolom, 5 fig.) 1923. p. 101. (3 kol., 2 ill.)*

Regeneratief Remmen.

J. SCHOPPER wijst op abnormale verschijnselen, waargenomen bij regeneratief remmen op de lijn Cimiez—Nice en zich uitende in een groote afwijking van den theoretisch, uit de snelheid afgeleiden stroom en de daadwerkelijk voorkomende. Deze laatste was soms eenige malen de vorige en bovendien herhaaldelijk in tegengestelden zin. Als verklaring wordt gegeven de invloed van de motoren op elkaar en ompolarisatie; als oplossing wordt gegeven de inschakeling van sterke smoorspoelen, *Revue générale de l'Electr. 1923. p. 152. (5 kolom, 7 fig.)*

Digitized by Google

De nieuwe Pit River Centralen.

Een centrale moet niet in de eerste plaats bedoeld zijn als leverancier van licht, doch van arbeidsvermogen.

De licht-belasting is altijd veel te kort van duur en bovendien veel te veel een seizoen-belasting.

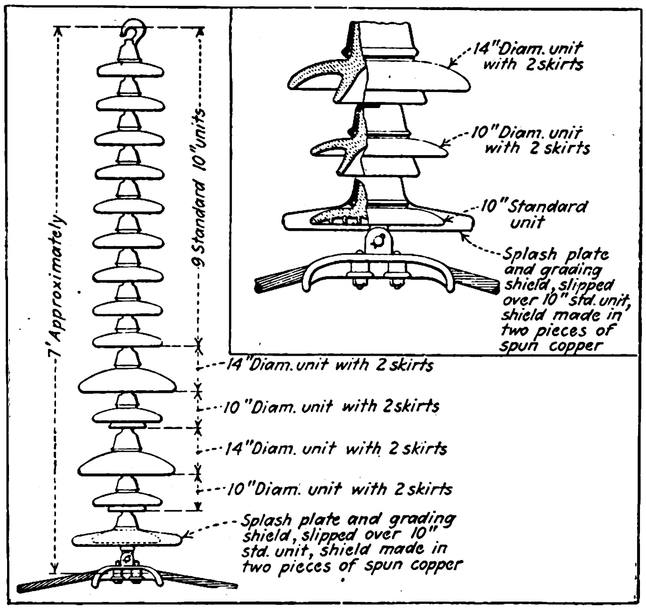


Fig. 1. *Isolatoren voor de Pit River lijn.*

De levering van arbeidsvermogen — in den regel, doch ten onrechte „kracht" genoemd — moet de hoofdzaak zijn en wel, *in* de steden voor tractie-doeleinden en *daarbuiten* voor industrie. Licht is bijzaak, al is het daarom toch geenszins een onbelangrijke bijzaak.

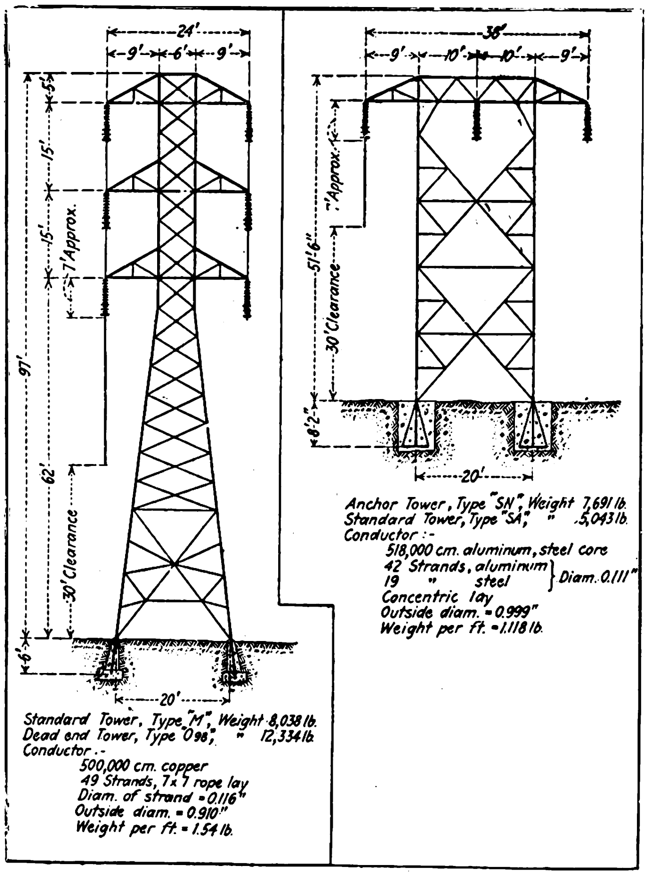


Fig. 2. *Masten voor de Pit River lijn.*

Zoo denkt men er in Californië over, met gevolg dat 80 % der bevolking electrisch aangesloten is!

Een plan voor een superpower-systeem met 220.000 Volt lijnspanning gaat uit van de Pit-rivier als arbeidsbron voor max. 400.000 K.V.A. De kosten zullen 20 millioen dollar bedragen.

Frank G. Baum voelt geen sympathie voor het koppelen van de reeds bestaande 40 diverse centralen en stelt zich op het standpunt, dat een electriciteits-voorziening over een groot gebied thans los moet zijn van wat men 20 jaar geleden kon doen en deed.

De eerste stap der superpower-installatie voor 7 stations is gedaan, door den bouw van twee stations voor 12500 K.V.A. en twee voor 35000 K.V.A. in totaal 95000 K.V.A. met verhoogings-transformatoren tot 220 K.V. ter voeding van een onderstation op 300 K.M. afstand. Dit onderstation brengt de voltage terug tot 110 K.V. voor secundaire distributie en tot 55 K.V. voor directe distributie in het San Francisco baai-gebied.

Van bizonder belang is de lijnregeling met betrekking tot constante voltage.

Het behoeft geen betoog, dat de isolatie een punt van bizondere zorg was. Gekozen is een tros van 9 stuks enkele 25 cm. isolatoren, een dubbele 35 cm., een dubbele 25 cm., nog een dubbele 35 cm., nog een enkele 25 cm. en dan een combinatie regenspatscherm en verdeelscherm van 40 cm. diameter *(zie fig. 1)*. De totale lengte is pl.m. 2,3 meter. Er is 500.000 Volt noodig voor een „flash over".

Frappant voor ons Europeanen is de betrekkelijk geringe hoogte der masten, *(zie fig. 2)*, waarbij valt op te merken, dat de links geplaatste mast in de dalen en de rechts geplaatste in de bergen gebruikt worden.

(Men verwarre de onder de figuur gegeven opgave van 500.000 cm. niet met centimeters; de bedoeling is circular mils; 1 circular mil is de doorsnede bij 1 mil $\left(\frac{1}{1000}\text{ inch}\right)$ diameter en komt overeen met 0.0005 mm.². Ref.)

El. World 1923 p. 205 en 263 (24 kol. 15 fig.).

Electro-Ovens.

Wintermeyer geeft een kort overzicht over de in de metaalindustrie gebruikelijke ovensystemen t.w. de Stassano-oven, de Héroult-oven, de Girod-oven, de Kjellin-oven, de Röchling-Rodenhauser-oven, de Keller- en de Nathusius-oven voor de staalraffinage en verder eenige smeltovens en hardings- en gloeiovens.

In verband met het groote belang van dezen tak der electrotechniek is de behandeling in een kort tijdschrift-artikel niet wel tot goed recht te brengen. *Elektro-Journal 1923, p. 23, 8 kolom, 7 fig.*

Rotoren.

J. Rozen hield in het Institution of Electrical Engineers een voordracht over: Some problems in high speed alternators and their solution, waarin interessante mededeelingen gedaan werden betreffende ondervonden moeilijkheden bij de constructie van den rotor voor een 14.700 K.V.A. alternator met 2400 rev/min. (1914) en van andere rotoren. *The Engineer 1923, 210, 6 kolom, 5 fig.*

Strooiïng van Technische Voordrachten.

Al lezen we herhaaldelijk in tijdschriften en kranten over de omroeptelefonie, welke wij liever geluidstrooiing noemen, moet het toch nog wel een sensatie zijn om zooals de A. I. E. E. deed een gecombineerde vergadering te houden in New-York en Chicago, 1400 K.M. van elkaar af gelegen, met behulp van luidsprekende telefonen, voor te zamen 1000 aanwezigen.

De voordrachten werden bovendien „broadcasted", zoodat het niet uit te maken is, hoeveel menschen ze gehoord hebben in eigen huis of kantoor.

I. W. Green van de American Telephone and Telegraph Co. en J. P. Maxfield van de Western Electric Co. vertelden daar o.a., dat de gebezigde geluidsversterker voldoende zou zijn voor 700.000 hoorders en dat het gebezigde vermogen voldoende zou geweest zijn voor alle 10 millioen telefoontoestellen in Amerika.

En dat resultaat kan verkregen worden met een aantal glasen buisjes voorzien van een gloeidraad, een rooster en een anode!

De sterkstroom-techniek kan trots zijn op haar prestaties, maar de radio telt ook mee!

Digitized by Google

1e Jaargang No. 7 25 April 1923

STERKSTROOM

14-daagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

Redactie: J. G. Bellaar Spruyt, Dr. W. Lulofs en A. Vosmaer

Medewerkers:

L. Beekman
Ir. H. W. L. Bruckman
Ir. A. H. W. Hacke
Ir. J. S. van Heloma
Ir. M. C. Hoenkamp
Ir. P. H. A. van Lis
Ir. A. D. Mesritz
Ir. W. Slagter
F. A. Smit Kleine
J. J. L. Smits
Ir. J. C. van Staveren
Ir. F. Stokhuyzen
Dr. Ing. L. G. Stokvis
J. A. J. Sybrandi
Ir. J. S. Vader
Ir. G. J. Warmelink

Directeur: J. Moorman

Bureau van Redactie en Administratie: Amalia van Solmsstraat 2-4, Den Haag. Telefoon Bezuidenhout 1620. Postrekening Nr. 44715

ABONNEMENT: Binnenland f 4.— per kwartaal. Buitenland f 25.— per jaar. Losse Nummers f 0.80. ADVERTENTIËN 50 cent per regel. Bij contract verlaagd tarief

Tarieven voor de Levering van Electrischen Stroom aan de Industrie.

Door J. VAN GROEN.

De levering van electriciteit aan de grootere industrie is pas van betrekkelijk jongen datum. Zij begon bij de meeste bedrijven in grooteren omvang eerst na 1910 en heeft zich sedert zeer snel ontwikkeld, zóó zelfs, dat het tegenwoordig voor de meeste fabrieken geen vraag meer is, welke drijfkracht zij zullen gebruiken, maar eenvoudig deze, hoe zij zoo goedkoop mogelijk tarief voor de levering van stroom kunnen bedingen, resp. hoe zij haar werkwijze zoo kunnen inrichten, dat de stroomlevering zoo goedkoop mogelijk wordt.

In den aanvang was de zaak zoo eenvoudig niet en kostte het buitengewoon veel moeite om de fabrikanten en vooral de grootere onder hen te overtuigen, dat electrische drijfkracht in vele gevallen voordeelen bood. Over het algemeen waren de meeste industriëelen niet op de hoogte van hetgeen hun de drijfkracht kostte, of liever, zij wisten in het algemeen wel hoeveel in totaal voor drijfkracht werd uitgegeven, maar gewoonlijk overschatten zij het aantal paardekrachturen, dat door hun machines werd voortgebracht. Daardoor kwam hun de gevraagde prijs per kilowattuur meestal hoog voor en het was moeilijk hen er van te overtuigen, dat zij in werkelijkheid minder kilowatturen noodig zouden hebben dan zij zelf hadden geschat. Bovendien was het niet altijd gemakkelijk om duidelijk te maken, dat de prijs per kilowattuur zeer afhankelijk was van den bedrijfstijd van het vermogen, waarover zij de beschikking noodig hadden en dat de beste wijze van betalen deze was, dat voor het vermogen, de kilowatts dus, en voor de kilowatturen afzonderlijk werd betaald en tenslotte was er nog een bezwaar, dat nu wel geheel overwonnen is, n.l. dit, dat vele fabrikanten meenden door de drijfkracht van derden te betrekken geen baas meer in eigen huis te zijn.

Dit alles maakte, dat niet alleen, zooals dat tegenwoordig ook nog geschiedt, over iedere aansluiting afzonderlijk gesproken moest worden, maar dat men de tarieven een vorm moest geven, die met den individueelen smaak van de fabrikanten overeenkwam, zoodat de contracten, die in den eersten tijd gesloten zijn, een ware staalkaart van tariefsvormen geven. Die tariefsvormen zijn natuurlijk alle gebaseerd op hetzelfde principe, dat in ons land met zijn stoomcentralen algemeen geldt, n.l. dit, dat een zeker bedrag moet worden betaald voor het vermogen, waarvan gebruik wordt gemaakt en dat verder de geleverde hoeveelheid, de kilowatturen dus, afzonderlijk in rekening worden gebracht.

Toen nu langzamerhand meer en meer fabrieken op de netten der electriciteitsbedrijven aansloten en er daardoor bij de afnemers een beter begrip kwam niet alleen omtrent de wijze, waarop electriciteit voor drijfkracht gebruikt moet worden, maar ook omtrent de principes, waarop de tarieven berusten, kreeg men de mogelijkheid om algemeene tarieven te maken, wat dan ook door sommige bedrijven werd gedaan. Niet alle bedrijven deden dat en het is trouwens ook niet mogelijk om een tarief te maken, waarmede iedereen kan worden bediend. Voor afnemers, waarvan het vermogen ten opzichte van dat der centralen zeer groot is, en die door de grootte van hun machines en door de omstandigheden, waarin hun bedrijf verkeert den stroom zelf zeer goedkoop kunnen opwekken, zal men over het algemeen moeten overwegen of de aansluiting tegen den prijs die daarvoor betaald kan worden op een bepaald oogenblik voor het electriciteitsbedrijf aannemelijk is of niet. Men zal in zoo'n geval dus voorwaarden en tarieven moeten stellen, die niet voor iedereen toepassing zouden kunnen vinden, maar voor de middelbare industrie lijkt het ons zeer wel mogelijk tarieven op te stellen, zooals dat trouwens reeds door verschillende bedrijven is gedaan. Die tarieven zijn uit den aard der zaak gebaseerd op de kosten waartegen de afnemers de drijfkracht zelf kunnen opwekken, en op de kosten van opwekking in de electriciteitsfabrieken der bedrijven.

Nu maakt men bij de berekening van den zelfkostprijs van electriciteit een zelfde splitsing als men die voor de tarieven der grootere verbruikers maakt, n.l. in vaste- en veranderlijke kosten.

Onder de vaste kosten, die per kilowatt worden uitgedrukt, behooren dan die kosten berekend te worden, welke onafhankelijk zijn van de geproduceerde hoeveelheid electriciteit

Digitized by Google

en die dus bepaald worden door hetgeen moet worden betaald door het beschikbaar hebben van een electriciteitsfabriek met loopende machines, bediening enz., zooals die noodig is om electriciteit te *kunnen* leveren, terwijl op de veranderlijke kosten, die per kilowattuur worden aangegeven, die bedragen drukken, welke door het produceeren van de electriciteit zelf worden veroorzaakt.

Nu bestaat omtrent de wijze, waarop de zelfkosten van de opwekking van electriciteit over de vaste- en de veranderlijke kosten verdeeld moeten worden, nog volstrekt geen vaststaande meening.

Een aantal bedrijven rekenen alle kosten, behalve die van brandstof, onder de vaste kosten, terwijl zij slechts de kolen op de veranderlijke kosten boeken.

De Kostprijscommissie uit de „Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland" rekent onder de veranderlijke kosten een gedeelte van de bedieningskosten en een gedeelte van de kosten van onderhoud, terwijl zij een percentage der brandstofkosten rekent als tot de vaste kosten te behooren uit de overweging, dat een centrale slechts klaar staat om electriciteit te leveren, wanneer haar machines draaien en er voor dat draaien der machines brandstof noodig is.

Nu geven de beide bovenaangegeven wijze van verdeeling der kosten over de kilowatts en de kilowatturen voor de kilowatts over het algemeen betrekkelijk hooge bedragen en voor de kilowatturen betrekkelijk lage cijfers. Het gebruik van deze cijfers voor het vaststellen van de tarieven voor de grootindustrie en trouwens ook voor de gemeenten heeft nu het bezwaar dat de stroomprijs zeer afhankelijk wordt van het vermogen, dat op enkele tijdstippen noodig blijkt en om die reden heeft men in de meeste tarieven de vaste kosten ten opzichte van de productiekosten betrekkelijk laag en de veranderlijke kosten betrekkelijk hoog ingezet, echter zonder dat men de verhouding, die door de bovenaangegeven wijze van berekening der zelfkosten wordt verkregen, te zeer heeft verbroken. Het is ook duidelijk, dat het risquant is om kilowatts ter beschikking te stellen tegen een lageren prijs dan die, waarvoor zij volgens de zelfkostenberekening in de centrale beschikbaar gesteld kunnen worden, wanneer er geen zekerheid bestaat, dat de verkoop van kilowatturen de te lage opbrengst der kilowatts goed zal maken. Het gevolg van dit alles is, dat de tarieven voor de grootindustrie of — voor de bedrijven, die zulke tarieven officieel niet bezitten, de basis, waarnaar de prijzen voor de grootindustrie worden berekend — betrekkelijk hooge cijfers voor de kilowatts en lage cijfers voor de kilowatturen geven.

Nu heeft de electrische drijfkracht in fabrieken, zich in den oorlogstijd zeer sterk ontwikkeld en in dien tijd was voor de electriciteitsbedrijven de concurrentie met eigen opwekking van drijfkracht voor iedere fabriek afzonderlijk, niet zeer zwaar. Het gevolg daarvan was, dat de industrie de tarieven over het algemeen zonder veel critiek aanvaardde. Toen echter na den oorlog weder op gemakkelijke wijze en dikwijls tegen lagen prijs machines te krijgen waren, bleken de fouten, die in de tariefsvormen aanwezig waren. Dit is tenminste zoo geweest bij de Stroomverkoopmaatschappij en zoover wij hebben kunnen nagaan ook bij andere ondernemingen en wel bleek, dat de prijzen voor fabrieken met constante belasting en betrekkelijk korten bedrijfstijd te hoog waren, terwijl bij langere bedrijfstijden geen moeilijkheden met de prijzen werden ondervonden. Dit gaf ons aanleiding om nog eens opnieuw na te gaan, welke de kosten van drijfkracht bij verschillende grootten der installaties en bij verschillende bedrijfstoestanden zouden zijn voor fabrieken, die die drijfkracht met eigen machines voortbrengen en wij berekenden daarom kosten van aanleg en van bedrijf voor een aantal vermogens en voor verschillende bedrijfsomstandigheden.

De bedrijfsomstandigheden, waarmede wij rekening hielden, waren:

1. Seizoensbedrijven met een bedrijfstijd van gemiddeld 700 uur.
2. Dagbedrijven met sterk wisselende belasting; bedrijfstijd gemiddeld 1200 uur.
3. Dagbedrijven met betrekkelijk gelijkmatige belasting en een bedrijfstijd van gemiddeld 1800 uur.
4. Bedrijven met vol dagbedrijf en gedeeltelijk nachtbedrijf en sterk wisselende belasting.
   Bedrijfstijd gemiddeld 2500 uur.
5. Bedrijven met vol dagbedrijf, gedeeltelijk nachtbedrijf en betrekkelijk gelijkmatige belasting. Bedrijfstijd gemiddeld 3500 uur.
6. Continubedrijven met sterk wisselende belasting en een bedrijfstijd van gemiddeld 4000 uur.
7. Continubedrijven met betrekkelijk gelijkmatige belasting en een bedrijfstijd van gemiddeld 6000 uur.

Op deze wijze kregen wij voor de genoemde omstandigheden de kostprijzen bij eigen opwekking per kilowattuur voor verschillende installaties met verschillende bedrijfsmachines als zuiggasmotoren, ruwoliemotoren, locomobielen, stoommachines en turbines, in afhankelijkheid van den bedrijfstijd, en nadat die resultaten in krommen waren voorgesteld, bleek het mogelijk een splitsing in vaste- en veranderlijke kosten te maken, die, teruggerekend, resultaten gaf, welke bij benadering met de resultaten, die in de krommen waren voorgesteld, overeenkwamen. Uit de splitsing bleek nu, dat de vaste kosten aanmerkelijk lager en de veranderlijke kosten aanmerkelijk hooger lagen dan bij den tot nu toe gebruikelijken tariefsvorm het geval was.

Tot welke verschillen het bovenomschreven onderzoek heeft geleid blijkt uit de krommen van fig. 1, waarin de gestippelde lijn voor het oude tarief de prijzen per kilowattuur aangeeft

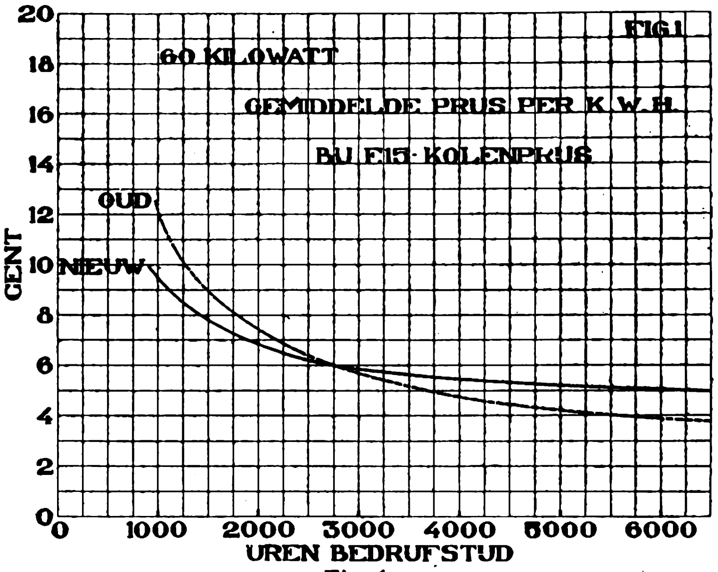


Fig. 1.

bij een vermogen van 60 kilowatt en bij verschillende bedrijfstijden. De getrokken lijn geeft dezelfde voorstelling voor het nieuwe tarief, dat op grond van het bovenomschreven onderzoek thans door de Stroomverkoopmaatschappij is ingevoerd. Het nieuwe tarief geeft voor de kilowatts prijzen, die lager zijn dan die, waarvoor de genoemde maatschappij het vermogen bij de Staatsmijnen, waarvan zij haar stroom koopt, beschikbaar krijgt.

Voor het geval, waarvoor de lijnen van fig. 1 getrokken zijn, bedroeg bij het oude tarief de prijs per kilowatt rond *ƒ* 95,—,

Digitized by Google

terwijl die bij het nieuwe tarief rond *f* 54,— is, waartegenover bij het oude tarief de prijs per kilowattuur ca. 2,9 cent en bij het nieuwe tarief ca. 4,5 cent is.

Het bleek mogelijk om den verkoopsprijs van het kilowatt lager te stellen dan de inkoopsprijs, omdat de gelijktijdigheid van het optreden van de verschillende maxima in mindere mate plaats vindt naar gelang de bedrijfstijd korter is, zoodat men er b.v. bij een bedrijfstijd van 1000 uur ongeveer op rekenen kan, dat aan de centrale slechts het halve vermogen noodig zal zijn van de som der vermogens, die de afzonderlijke fabrieken met dien bedrijfstijd vragen.

De invloed, dien de gelijktijdigheidsfactor op de tariefsstelling heeft, is uit den aard der zaak aan de leiders der electriciteitsbedrijven zeer goed bekend en bij de Stroomverkoopmaatschappij waren reeds sedert jaren metingen gedaan en berekeningen uitgevoerd om zich een goede voorstelling van dien factor te verschaffen.

Die gelijktijdigheidsfactor — dus het vermogen, dat aan de centrale noodig is om een groep verbruikers met een bepaalden bedrijfstijd van stroom te voorzien, gedeeld door de som van de maxima der afzonderlijke verbruikers van die groep — is jaarlijks in afhankelijkheid van de bedrijfstijden der verschillende groepen in kromme lijnen voorgesteld en fig. 2 geeft in de krommen 1 en 3 de grenzen, waarbinnen de bundel der bovengenoemde lijnen valt. Als ruim gemiddelde en als basis voor de berekening van het tarief werd voor het bedrijf der Stroomverkoopmaatschappij de lijn genomen, die in de genoemde figuur met 2 is aangegeven.

Wanneer men den zelfkostprijs van een kilowatt nu combineert met den gelijktijdigheidsfactor, die uit de lijn 2 van fig. 2 volgt, dan blijkt het zeer wel mogelijk te zijn om de

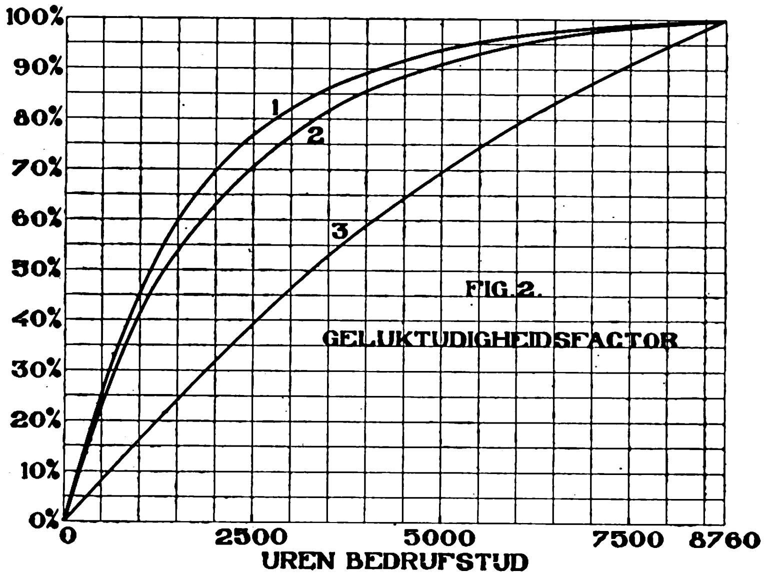


Fig. 2.

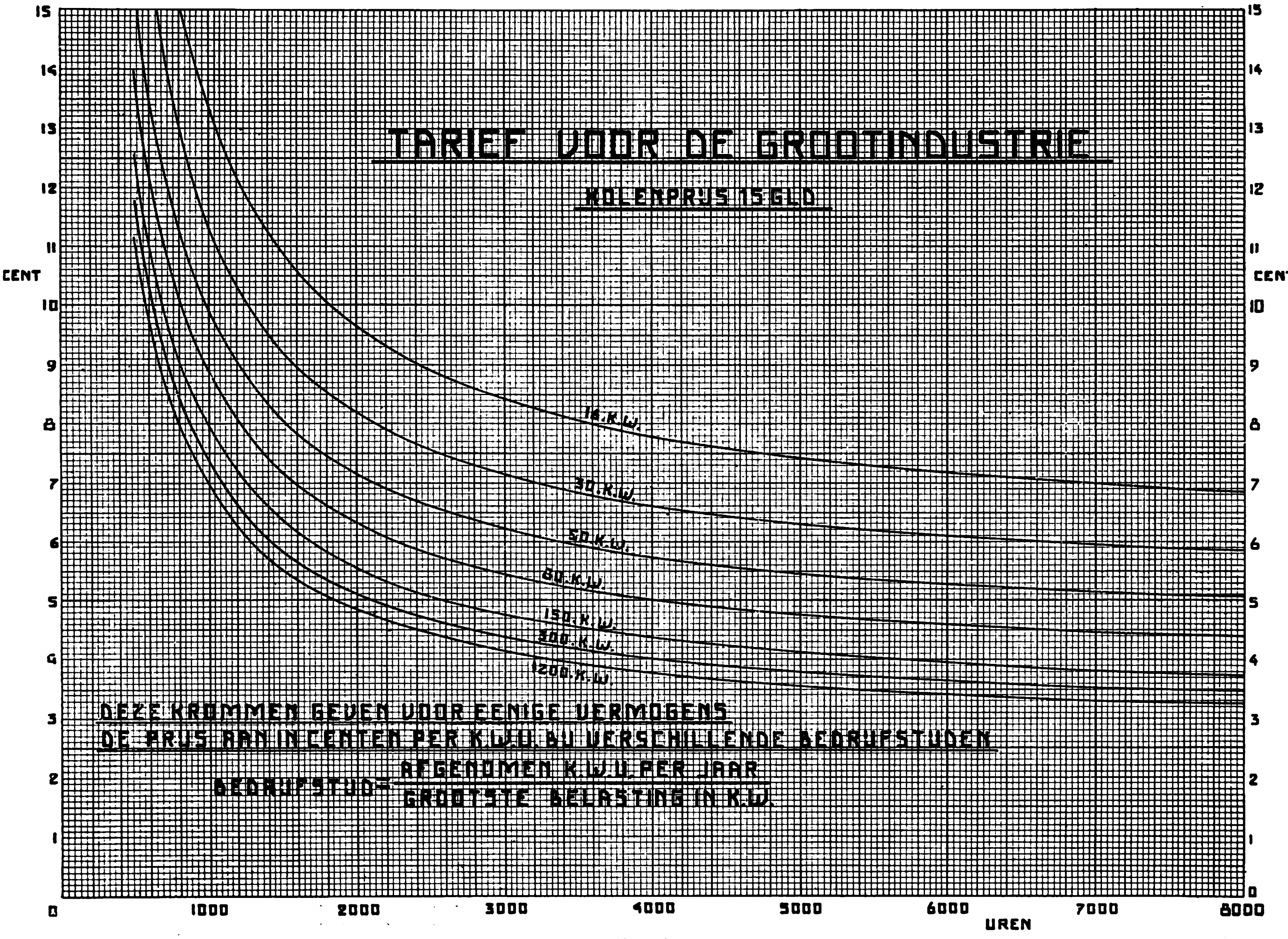


Fig. 3.

Digitized by Google

kilowatts beschikbaar te stellen tegen prijzen, die overeenkomen met de kosten, welke volgens de berekening bij eigen opwekking voor de industrie ontstaan, terwijl naarmate de bedrijfstijd stijgt en daarmede ook de gelijktijdigheidsfactor naar boven gaat, het aantal verbruikte kilowatturen toeneemt en daardoor een voldoende betaling voor de geheele levering wordt verkregen.

De ervaring, die wij met het nieuwe tarief hebben opgedaan, is deze, dat de afnemers met korten bedrijfstijd, die wij in den laatsten tijd met het oude tarief moeilijk tot aansluiting op het net konden bewegen, thans blijk geven de prijzen concurreerend te vinden, terwijl anderzijds met afnemers met langere bedrijfstijden, voor welke de prijzen tegenover vroeger gestegen zijn, ook thans geen moeilijkheden worden ondervonden.

Fig. 3 geeft een grafische voorstelling van de prijzen, die voor verschillende vermogens en verschillende bedrijfstijden uit het nieuwe tarief volgen.

In het bovenstaande hebben wij uiteengezet, hoe de Stroomverkoopmaatschappij gedwongen werd haar prijzen voor bepaalde afnemers te verlagen, terwijl uit het daaromtrent ingestelde onderzoek bleek, dat het mogelijk was om voor andere afnemers de prijzen te verhoogen. De toepassing van het tariefssysteem bleek mogelijk door de optredende ongelijktijdigheid der maxima. Wij gelooven echter, dat dit laatste slechts een toevallige omstandigheid is en wij kunnen ons moeilijk voorstellen, dat zich in een centrale niet iets dergelijks zou voordoen als in een installatie voor opwekking van electriciteit voor een fabriek. Wij hebben door den aard van ons bedrijf niet veel met den gang van zaken in electriciteitsfabrieken te doen en een onderzoek dienaangaande ligt daarom minder op onzen weg, maar wij hebben bij het werk, dat wij voor het vaststellen van het nieuwe grootverbruikerstarief der Stroomverkoopmaatschappij verricht hebben, den indruk gekregen, dat een onderzoek naar de splitsing van de zelfkosten eener centrale, ingesteld op dezelfde wijze als wij dat voor installaties in fabrieken deden, zal leiden tot een soortgelijk resultaat, n.l. tot dit, dat men tot nu toe de vaste kosten te veel en de veranderlijke kosten te weinig belast heeft. Waar alle meerdere kennis omtrent de kosten van productie moet leiden tot juistere tarieven en daardoor tot gooter debiet, gelooven wij, dat het instellen van zoo'n onderzoek door iemand, wiens werkkring hem dagelijks in aanraking met het eigenlijke centrale-bedrijf brengt, bij uitstek nuttig zou zijn. Het lijkt ons niet onmogelijk dat blijken zou, dat een gedeelte van de kapitaalslasten op de veranderlijke kosten geboekt behoort te worden.

In- en Uitvoer van Electrische Toestellen enz. in Maart 1923.

Volgens gegevens van het Centraal Bureau v. d. Statistiek.
(in tonnen van 1000 K.G.)

Goederen en Landen van Herkomst en Bestemming.	Invoer.		Uitvoer.	
	Mrt. '23	Jan. t/m Mrt. '23	Mrt. '23	Jan. t/m Mrt. '23
Electrische generatoren (dynamo's), electrische motoren, transformatoren, en roteerende omvormers, al of niet gedemonteerd en n. a. g. afgewerkte deelen daarvan.				
Totaal	272	977	158	415
Duitschland	200	801	9	22
België	30	82	102	181
Gr.Brittannië	9	17	8	20
Amerika (V. S.)	2	6	—	—
Zweden	5	28	—	—
Zwitserland	11	23	—	7
Nederl. Oost-Indië	—	—	16	108
Spanje	—	—	—	—
Unie Z. Afrika	—	—	7	50
Electrische toestellen en installaties voor draadlooze telegrafie en telefonie, al of niet gedemonteerd en n.a.g. afgewerkte deelen daarvan.				
Totaal	10	40	3	13
Duitschland	8	35	—	—
Gr. Brittannië	1	3	—	—
Frankrijk	—	—	—	—
Amerika (V. S.)	1	1	—	—
N.a.g. electrische toestellen voor telegrafie, telefonie, huistelefonie, schellen andere zwakstroominstallaties, al of niet gedemonteerd, en n.a.g. afgewerkte deelen daarvan.				
Totaal	171	582	11	35
Duitschland	91	336	—	—
België	54	174	—	—
Zweden	21	46	—	—
Electrische toestellen en instrumenten n.a.g. al of niet gedemonteerd en n.a.g. afgewerkte deelen daarvan.				
Totaal	241	315	250	250
Duitschland	208	245	—	5

Goederen en Landen van Herkomst en Bestemming.	Invoer.		Uitvoer.	
	Mrt. '23	Jan. t/m Mrt. '23	Mrt. '23	Jan. t/m Mrt. '23
Gr. Britannië	4	11	2	4
Zweden	19	31	—	—
Zwitserland	1	6	—	—
België	—	—	5	15
Nederl. Oost-Indië	—	—	196	221
Spanje	—	—	—	1
Geïsoleerde electriciteitsgeleidingen m. loodmantel.				
a. Telefoonkabels. Totaal	662	1312	—	—
Duitschland	659	1279	—	—
Gr. Britannië	—	26	—	—
b. Papierloodkabels voor alle overige doeleinden, w. o. sterkstroomkabels. Totaal	416	1631	—	—
Duitschland	416	1615	—	—
Gr. Britannië	—	13	—	—
c. Alle overige loodkabels Totaal	32	375	—	—
Duitschland	23	348	—	—
Geïsoleerde electriciteitsgeleidingen zonder loodmantel.				
a. Koperdraad of -kabel geïsoleerd met caoutchouc. Totaal	—	—	—	—
Duitschland	—	—	—	—
België	—	—	—	—
b. Koperdraad of -kabel niet geïsoleerd met caoutchouc Tot.	—	--	—	—
Geïsoleerd koperdraad en koperen kabels voor electrische geleiding.				
Totaal	—	—	198	444
naar België	—	—	28	53
Gr. Britannië	—	—	30	87
Nederl. Oost Indië	—	—	50	83
Noorwegen	—	—	5	26
Polen	—	—	7	15
Denemarken	—	—	24	41
Argentinië	—	—	21	75
Brazilië	—	—	15	31
Australië	—	—	7	10

Digitized by Google

Nadeelen van Electrische Verwarming.

Door Prof. Ir. G. A. BRENDER A BRANDIS.

Het artikel van J. A. J. SYBRANDI over de toepassing der electriciteit in de huishouding in *Sterkstroom* No. 1, dat ik eerst dezer dagen met belangstelling heb gelezen, geeft mij aanleiding nader terug te komen op de nadeelen van electrische verwarming, welke op pagina 15 worden besproken, daar ik mij met de beschouwingen van den geachten schrijver niet kan vereenigen.

Na een inleiding wordt het volgende gezegd:

„Wil men de rendementen van gas-verwarming en electrische verwarming globaal tegenover elkaar stellen, dan moet in het oog gehouden worden, dat bij de destillatie van gaskolen een gedeelte daarvan wordt omgezet in gas van een zekere calorische waarde, terwijl ten andere een hoeveelheid bijproducten gevormd worden, die eveneens een zekere hoeveelheid calorieën vertegenwoordigen.

Hoewel ook hiervan de juiste cijfers moeilijk te bepalen zijn, mag men aannemen, dat voor de productie 1 M.³ gas in een moderne fabriek minstens 10.270 cal. noodig zijn, of rond 1,5 K.G. steenkool van 7250 cal."

Het komt mij voor, dat de juiste cijfers in dezen geenszins moeilijk te bepalen zijn, doch uit de werkelijke bedrijfsresultaten van moderne gasfabrieken precies zijn op te maken.

Indien men zulks doet, zal blijken, dat voor 1 M³ gas van 4200 cal. belangrijk minder dan 10.270 cal. — aequivalent met 1,5 K.G., steenkool — behoeft te worden opgeofferd.

Als voorbeeld kies ik de bedrijfsresultaten van 5 willekeurige *achtereenvolgende* — dus niet speciaal uitgezochte — dagen der gasfabriek „Trekvliet" te 's-Gravenhage.

De rapporten vermelden:

	Gas per 100 K.G. steenkool	Cal. waarde gas
10 April 1923	45,29 M³	4291
11 „ „	45,40 „	4223
12 „ „	44,92 „	4300
13 „ „	46,03 „	4413
14 „ „	46,55 „	4390
Gemiddeld	45,64 M³	4323

Deze cijfers gelden voor het stokerijbedrijf in verticale kamers onder stoominvoering tegen het einde der destillatieperiode.

Uitdrukkelijk zij geconstateerd, dat deze stoom geen brandstof kost, daar hij geheel met behulp van „afvalwarmte" der rookgassen wordt voortgebracht. Ter vermijding van geflatteerde cijfers zal als gemiddelde slechts worden aangenomen 45 M³ van 4200 cal. Om deze te produceeren is opgeofferd 100 K.G. steenkool van 7250 cal., dus 725.000 cal.

Behalve het gas wordt uit de 100 K.G. steenkool verkregen gemiddeld 68 K.G. droge cokes. Hiervan is 15 K.G. noodig ter verhitting der ovens, resteert dus 53 K.G. De calorische waarde van de cokes (op droog materiaal berekend) schommelt om 6500 cal., zoodat de beschikbaar komende hoeveelheid 344.800 cal. vertegenwoordigt.

Verder wordt voortgebracht ruim 4 K.G. teer van gemiddeld 8800 cal. per K.G., overeenkomend met 35.200 cal., waarbij terloops valt op te merken, dat de werkelijke waarde van teer meer bedraagt dan door de verbrandingswarmte wordt aangeduid. De waarde van den verkregen ammoniak wordt geheel buitenrekening gelaten. De hoeveelheid terugverkregen cal. bedraagt dus:

als cokes	344.500
als teer	35.200
Totaal	379.700

zoodat werkelijk is opgeofferd:

$$725.000 - 379.700 = 345.300$$

of per M³ gas:

$$\frac{345.300}{45} = 7673 \text{ caloriën.}$$

Dit cijfer is dus zeer veel lager dan het door den heer SYBRANDI aangenomen cijfer van „minstens" 10270.

Het is duidelijk dat daarmede ook de hierop gebaseerde verdere berekeningen naar mijne meening geheel onjuist moeten worden.

Hiertegenover zou ik de volgende vergelijking willen maken:

De heer S. zegt in zijne verhandeling (midden 2e kolom, pag 15): 1 Kg. steenkool, omgezet in electrische energie is aequivalent met 0.835 $\times$ 859 = *718 calorieën*. Dit cijfer neem ik over.

Hoeveel levert nu de gasfabriek voor 1 K.G. steenkool via de gasvormige energie?

1 K.G. steenkool levert: 0,45 M³ gas van 4200 cal. = 1890 cal., d.i. bij een nuttig effect voor de gasverwarming van 60 % in overeenstemming met de aanname van den heer S.: als *nuttige* warmte 0,6 $\times$ 1890 = 1134 cal.

Toch mag wel even worden geconstateerd, dat dit cijfer van 60 % laag is.

Goede moderne stralingskachels bereiken gemakkelijk 70 tot 75 % nuttig effect.

De opgeofferde K.G. steenkool van 7250 cal. is echter niet, zooals in het ketelvuur van de centrale, volledig verbrand, doch er is teruggewonnen.

0,53 K.G. droge cokes	van 6500 cal. waarde	=	3445 cal.
0,04 „ teer	„ 8800 „ „	=	352 „
	Totaal		3797 cal.

dus opgeofferd:

$$7250 - 3797 = 3453 \text{ cal.}$$

Ik wil aannemen, dat voor de electriciteitsvoortbrenging steenkool van mindere hoedanigheid, nl. van 7000 cal. wordt gebruikt, tegenover steenkool van 7250 cal. in de gasindustrie.

Het werkelijk rendement, uitgaande van 1 K.G. steenkool van respectievelijk 7000 en 7250 cal. tot de nuttig voortgebrachte warmte — bij een nuttig effect van 100 % voor electrische en slechts 60 % voor gasverwarming bedraagt dan:

$$\text{Voor electrischeverwarming } \frac{718}{7000} = 10,26\ \%$$

$$\text{Voor gasverwarming } \frac{1134}{3453} = 32,84\ \%$$

Dit beteekent dus dat de electrische verwarming 3,2 maal zooveel steenkool kost of dat het rendement met gas bereikt 220 % beter is dan langs den electrischen weg.

Een dergelijk enorm verschil te willen goedpraten met woorden als betere warmteverdeeling, werkingsgraad en dergelijke schijnt mij een hopeloos geval, te meer waar de *moderne* gaskachels eveneens in hoofdzaak stralingskachels zijn. Men zal toch moeilijk kunnen volhouden dat met een electrische kachel een nuttig effect van 320 % is te bereiken, hetgeen noodig zou zijn om nog maar met niet-moderne gasverwaming op één lijn te komen.

Natuurlijk zijn er uitzonderingsgevallen denkbaar, waarin electrische verwarming op hare plaats kàn zijn, doch als regel is deze te beschouwen als brandstofverspilling. Daar, waar men door speciale tarieven de electrische verwarming bij het publiek op grootere schaal ingang wil doen vinden, wordt de vernietiging van waardevol natuurlijk kapitaal bevorderd.

Digitized by Google

Licht in dienst van het Tooneel.

De waarde van het licht in dienst van het tooneel. — De lichtbron van vroeger en thans. — Soort van licht. — De oudere nog in gebruik zijnde belichtingstoestellen. — De schijnwerpers. — Het horizontdoek. — Het panorama-projectie-apparaat. — Het wolkenapparaat. — De tooneelregulateur. —

(Nadruk verboden).

Door P. J. GROENEVELD Jr., e. w. ingenieur.

II. *(Vervolg van blz. 107.)*

Kleurenwisseling bij schijnwerpers.

In tegenstelling met de vast ingebouwde verlichting worden bij de schijnwerpers geen gekleurde lampen gebruikt, doch worden bij deze toestellen kleurschijven voor de lens geschoven. Waar de schijnwerper, eenmaal opgesteld, moeilijk te bedienen is, wordt deze voorzien van een z.g. kleurschijvenmagazijn, dat direct aan het huis vóór de lens bevestigd is. (Zie fig. 17).

De kleurschijven bestaan uit gelatineplaten, of uit reepen gekleurd glas, bevestigd in een geslagen band. Het glas kan niet uit één stuk zijn, daar het dan door de hitte onmiddellijk zou springen. Door inschuiven dezer kleurschijven worden dan de verschillende kleuren afzonderlijk gecreëerd.

E. De nieuwe speeloppervlakverlichting. (De verticale schijnwerpers).

Met dit hoofdstuk ga ik nu meer over tot bespreking van de moderne tooneelverlichting, d.w.z. die verlichtingsmanieren, welke eerst de laatste jaren in het buitenland zijn toegepast en nu langzaam ook door de tooneeltechnici in Nederland worden ter hand genomen.

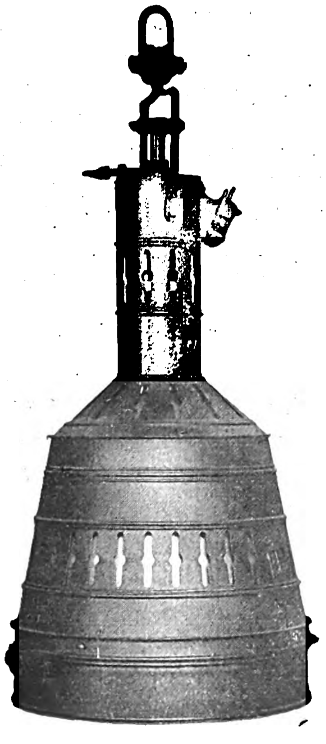


Fig. 18.

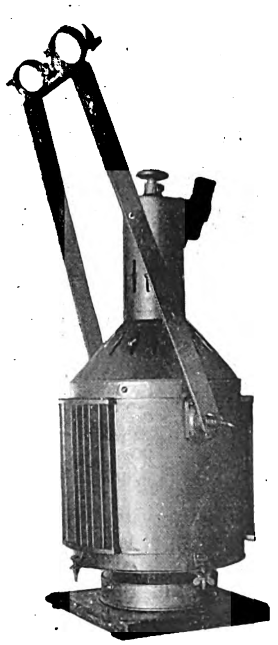


Fig. 19.

Toen eenmaal de hoogkaarsige lampen ter beschikking stonden en men zich door het verzetlicht met het gebruik der schijnwerpers meer vertrouwd had gemaakt, ging men er in het buitenland gelijktijdig toe over, deze soort van verlichting toe te passen op het tooneel zelf en wel ter vervanging der hersen, dus voor de speeloppervlakverlichting (bovenverlichting. Hiertoe moesten de principen van den schijnwerper toegepast worden, terwijl het apparaat in verband met de tooneelruimte niet te veel plaats mocht innemen. Het was dus zaak een ornament te ontwerpen, dat aan de gestelde eischen voldeed en tevens zoodanig geconstrueerd was, dat een automatische ventilatie, welke bij het gebruik der hoogkaarsige lampen noodig is, verkregen werd.

Men slaagde erin voor de verticale tooneelverlichting een reflector-ornament te ontwerpen, dat tot heden in de moderne tooneelverlichting zeer goed voldoet. Deze verlichtingsvorm, hier te lande nog weinig in gebruik, dient voornamelijk voor gevallen, waarin men niet slechts bepaalde personen of gedeelten der tooneelruimte wil verlichten, doch een sfeer begeert te scheppen, waarin òf de geheele scène, ook in de hooge gedeelten, baadt in een bepaald licht, hetgeen verkregen wordt door samenwerking van naast elkaar hangende ornamenten, òf waarin een bepaalde persoon als het ware gevangen wordt, zoodat het licht niet van terzijde tegen en langs hem schijnt, maar als een bus van boven omsluit.

Voor deze verlichtingsmethode gebruikt men de verticale spiegelschijnwerpers, ook wel „lichtklokken" genoemd, en de verticale lensschijnwerpers of „lenskokers". (Zie fig. 18 en 19). Deze schijnwerpers worden in den regel met een 1500 Watt-gloeilamp gebruikt; ze zijn licht en kunnen overal aan staaldraden worden opgehangen. Aan de onderzijde van den kegelvormigen mantel bevindt zich een sleuf, waarin een kleurschijf kan worden aangebracht, zoodat ook met deze verlichting elke gewenschte kleur verkregen wordt. (Zie fig. 20 en 21).

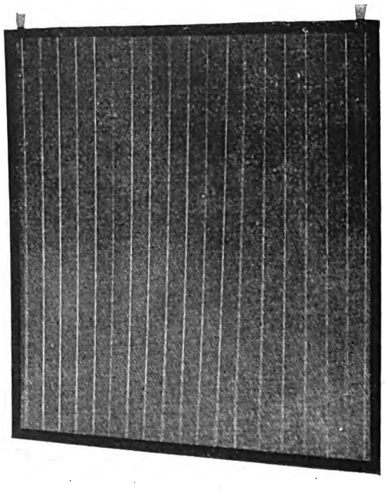


Fig. 20. *Afbeelding van een kleurschijf met glasreepen ten dienste van schijnwerpers.*

Niet altijd is absoluut verticale verlichting noodig en komt het wel eens voor, dat men het licht schuin wil laten vallen. Voor deze gevallen bevestigt men de klokken aan beugels, welke een instelling in elken willekeurigen hoek mogelijk maken.

F. Bijzondere tooneelbelichting.

a. Het proscenium-licht.

De vóórtooneelbelichting, in de tooneelwereld meestal als „proscenium-belichting" aangeduid, is ontstaan door het verlangen van de regisseurs, om bepaalde scènes meer op den voorgrond te doen vertoonen en zoodoende het contact tusschen

Digitized by Google

het vertoonde en publiek intiemer te maken. Hierdoor werd de belichter voor de nieuwe opgave gesteld om, dit deel van het tooneel naar wensch te kunnen belichten.

Hersen en portansen waren hierbij niet meer te gebruiken, dara het licht uit deze reflectors achter de spelers valt en zelfs het voetlicht, alleen van omlaag schijnend, doet onvol-

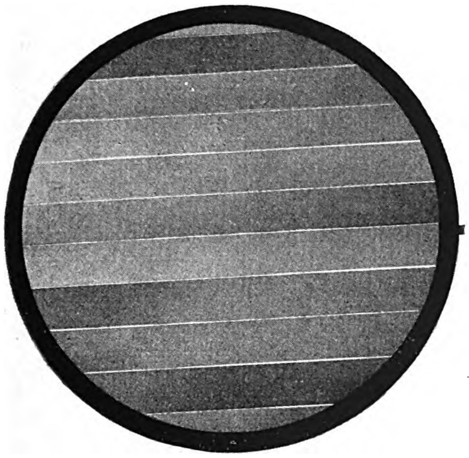


Fig. 21. *Afbeelding van een kleurschijf met gelatine-schijven ten dienste van lichtklokken.*

doende dienst. Er moesten dus nieuwe wegen gevonden worden om een goed lichteffect te verkrijgen en nu bleek spoedig, dat het onmogelijk was dit alleen door aanbrengen van belichtingsapparaten op het tooneel zelf te verkrijgen.

Men beproefde toen de oplossing te vinden door in de zaal in de boven zijloges sterke schijnwerpers te plaatsen, die dan het licht in schuine lichtstralen op het speelvak wierpen.. Die methode kon echter niet bevredigen, daar niet alleen het gezicht der lichtbundels, doch ook dat der apparaten en de bediening hiervan de illusie voor den toeschouwer te zeer verstoorden.

Ook de plaats van de schijnwerpers geheel achter in de zaal, waar in een bioscooptheater het projectietoestel staat, gaf geen voldoening. Het op deze wijze verkregen, door de geheele

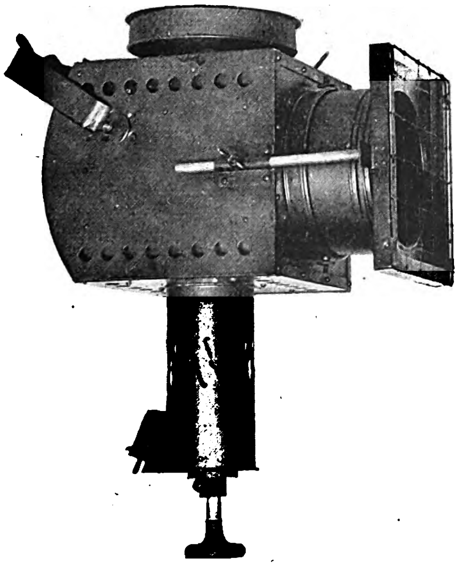


Fig. 24.

schouwburgzaal strijkende licht, hield de zaal te weinig in donker en deed afbreuk aan het licht op het tooneel.

Eerst toen men op het denkbeeld kwam de apparaten op den zolder van de toeschouwerszaal te plaatsen, ongeveer in het midden tusschen de zaal en het tooneel, werd het goede resultaat bereikt, daar het hierdoor mogelijk was, het licht schuin van boven, maar met een scherpen hoek, naar beneden te werpen (Theater Tuschinski, Amsterdam).

Voor nieuw te bouwen theaters weet men nu precies, waar de proscenium-belichting moet worden aangebracht; bij bestaande schouwburgen is dit echter even anders. Het bezwaar bij de meeste bestaande theaters is, dat de constructie van den zolderbouw niet geschikt is om de apparaten juist daar te plaatsen, waar deze, theoretisch berekend, opgesteld dienen te worden. In dergelijke gevallen moet men dan ook meestal tot hulpmiddelen overgaan en komt dan al gauw tot de conclusie, dat in de nabijheid van de groote zaalkroon de meest gunstige plaats te vinden is. Zelfs is men er wel toe overgegaan de apparaten *in* de kroon te monteeren.

Bij het opstellen van de proscenium-schijnwerpers zal veelal de ventilatiekoker boven de zaalkroon de geschiktte plaats

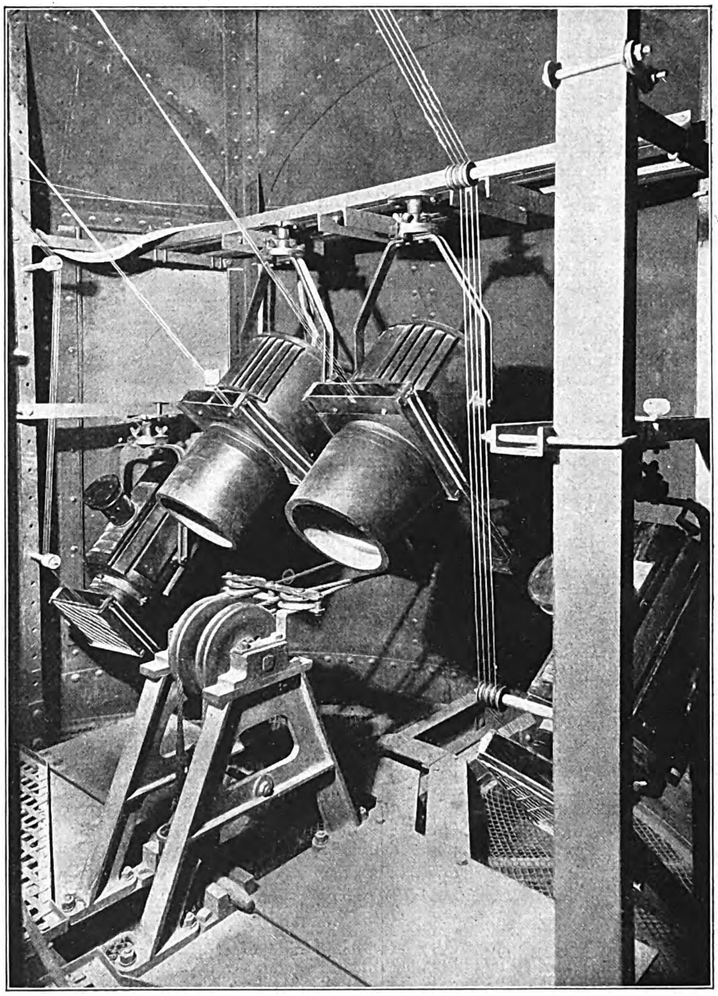


Fig. 22.

blijken, om met behulp van een ijzeren raamconstructie, de toestellen te plaatsen (afb. 22 Stadsschouwburg te Amsterdam).

Alleen moet dan de schuine stand der schijnwerpers zeer oordeelkundig ingesteld worden, (zie afb. 22), daar het gat, waardoor de lichtbundels geworpen worden, meestal een hinderlijken vorm heeft, terwijl juist voor dit soort belichting de „val" van den lichtbundel van het grootste belang is, in verband met het op het tooneel te werpen lichtvlak (afb. 23).

De schijnwerpers, twee „spiegel"- en twee „spiegel-lens"-schijnwerpers, welke voor deze belichting gebruikt worden, zijn met een speciaal daarvoor geconstrueerd kleurschijvenmagazijn toegerust.

In dit magazijn zijn de verschillende kleurschijven ondergebracht, welke voor de lens getrokken kunnen worden door staaldraden, vanuit de „belichtingscabine" bediend. Veeren zorgen er voor, dat de schijven, wanneer de *belichter* de staal-

Digitized by Google

draad laat vieren, weer in de kast worden teruggeschoven; op deze wijze kan van verren afstand elke willekeurige kleur ingezet worden. Verder heeft iedere lamp haar eigen weerstand op den tooneelregulateur, zoodat ook dit licht getemperd kan worden.

Door den stand van de schijnwerpers boven, midden in het plafond, doorloopen de lichtbundels slechts een klein gedeelte van de zaal en is de hoek, waaronder de lichtstralen vallen, zoodanig, dat de aandacht van het publiek niet wordt afgeleid; men weet dikwijls niet eens, vanwaar het prosceniumlicht komt.

Een bewijs, dat er in bestaande theaters toch altijd wel een oplossing te vinden is, om de prosceniumschijnwerpers op te stellen, blijkt uit de wijze, waarop deze in het Stadttheater te Berlijn zijn gemonteerd. Daar de kronenzolder te laag was om den juisten schuinen stand van de toestellen te verkrijgen, werden de lichtbundels op hulpspiegels opgevangen en vanaf deze spiegels in de juiste richting op het tooneel geworpen.

Wanneer nu door de boven aangegeven opstelling van grootere schijnwerpers een goede bovenverlichting van het proscenium is verkregen, verdient het aanbeveling, het lichtvlak, waar de tooneelruimte dit toelaat, van terzijde te ondersteunen door het uitstralende licht van kleine prosceniumschijnwerpers *(afb. 24)*.

Deze apparaten, als lensschijnwerpers uitgevoerd, worden onmiddellijk naast den „manteau" opgesteld om hierdoor de personen zijdelings te belichten, echter zoo, dat deze zijbelichting met het bovenlicht tot één geheel in elkaar vloeit.

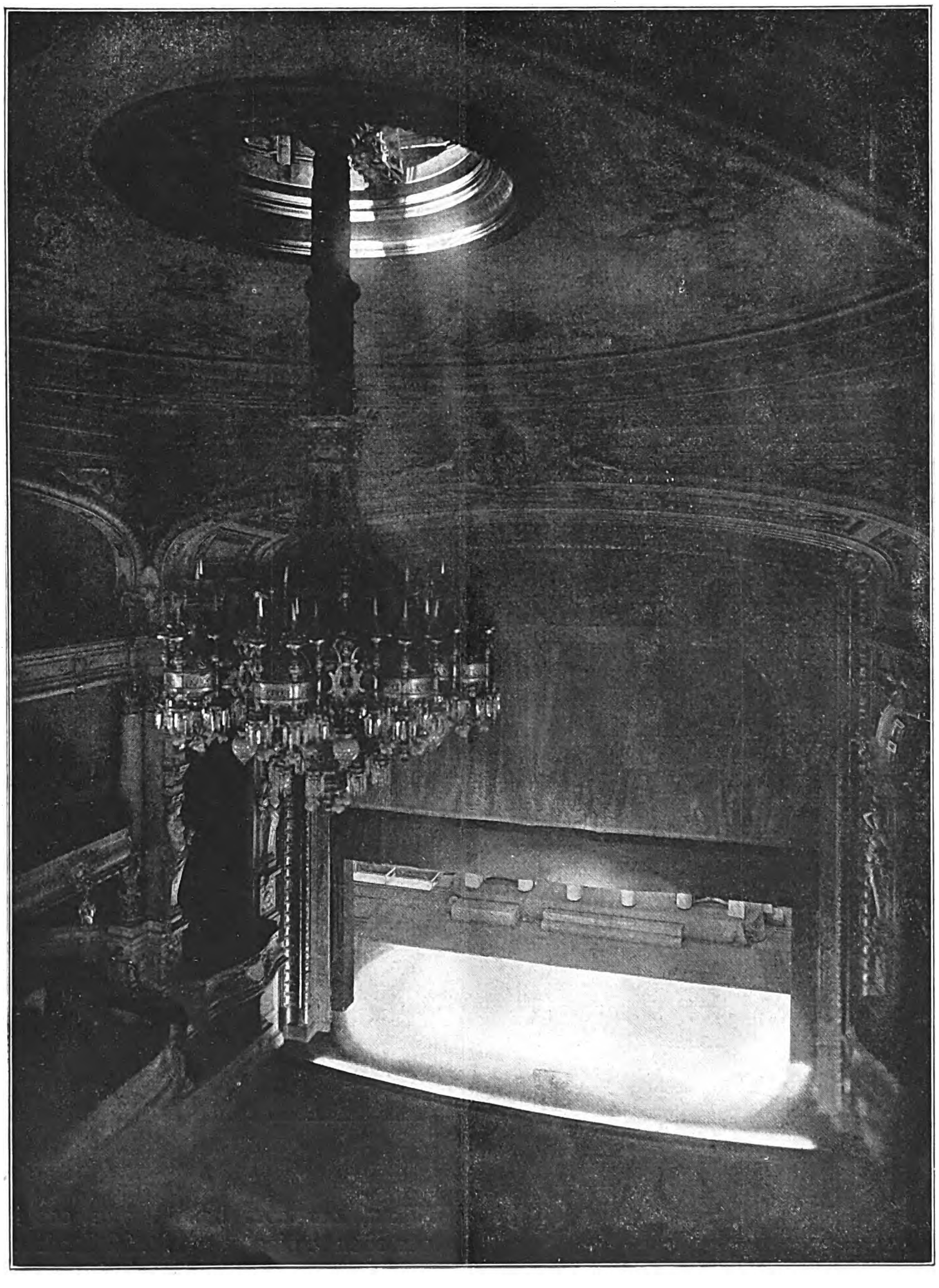


Fig. 23.

Bij de moderne bovenbelichting, als in bovenstaand artikel beschreven, spelen deze kleine proscenium-schijnwerpers voor verlichting van terzijde eveneens een belangrijke rol.

De kunstmatige horizont.

A. Het horizontdoek.

Hiermede ben ik nu gekomen tot een van de meest merkwaardige wijzigingen van de tooneeldecoratie, die in de laatste jaren werden verkregen en die, wat in het creëeren van natuur- en schilderachtige effecten een grooten stap vooruit beteekent op het gebied der tooneelregie en tevens een belangrijke omwenteling heeft teweeg gebracht in den ouderwetschen coulissenbouw en de daarbij gebruikelijke belichting.

In het begin van deze artikelen wees ik reeds op de gebreken van de oudere en, jammer genoeg, veelal nog bestaande methode van decoratie, waarbij zware coulissen en tooneelveranderingen, mede van de achter- en zijwanden, als noodzakelijk worden beschouwd. Het publiek stelde zich tevreden de natuurverschijnselen op een vlak doek geschilderd te zien, dat altijd even blauwe doek, waarop de decorateur naar zijn beste weten de wonderlijke lichtverschijnselen van een horizont getracht heeft na te bootsen en waarin maar al te gauw gaten en scheuren zichtbaar worden. Zelfs in de grootste theaters in Nederland wordt zulk een doek nog toegepast. Bij de moderne tooneelbelichting en ensceneering heeft dit doek plaats gemaakt voor den „kunstmatien horizont".

Toen werd ingezien, dat door den grooten vooruitgang in de constructie der electrische lampen, de belichting een grooten rol bij de tooneelensceneering moest gaan spelen, begon men de belichting aan een meer wetenschappelijk onderzoek te onderwerpen. De groote tooneelhervormer *Max Reinhard*, was het, die het eerst den tooneelbouw aan de ideale electrische belichting aanpaste, toen hij den „kunstmatigen hemel", meer bekend onder den naam „het horizontdoek" practisch op het tooneel invoerde.

Bij gebruik van dit horizontdoek en een daarbij passend belichtingstoestel, waarin het licht in tallooze varieërende effecten te regelen is, kan elke afwisseling zonder verandering van decoratiestukken verkregen worden. Het parelmoerkleurige horizontdoek heeft boven den vorm van een koepel welke rust op een cylindervormige wand. In de toeschouwerszaal is het naar den vorm slechts als een groote reflector zichtbaar. Van elke zitplaats treft het oog het eind van den kunstmatigen hemel, waardoor het begrip van diepte en afstand tot een belangrijken graad verhoogd wordt.

(Wordt vervolgd.)

Digitized by Google

Het Vraagstuk der Meterijking voor kleine Plattelands Electriciteits-Bedrijven.

Door C. C. VAN EES,

Chef der Meterafdeeling van het Prov. Electr. Bedrijf van Noord-Holland.

VELE Gemeentebesturen en zelfs ook chefs van electriciteitsbedrijven meenen, dat een electriciteitsmeter op zichzelf een juist aanwijzend instrument is en dat de aanwijzing ook op den duur juist blijft. Maar een meter is een soort toestel als een klok, met asjes en raderen, die draaien en schoon moeten zijn, zoodat een meter, evenals een klok, waarvan men goede tijdsaanwijzing verwacht, nu en dan en wel liefst op geregelde tijden, nagezien behoort te worden. Dat werk is niet zoo eenvoudig en de geregelde contrôle kost moeite en tijd.

Dit neemt echter niet weg, dat de leverancier van electriciteit den plicht heeft er voor te zorgen, dat de meters, waarover hij zijn stroom aan de afnemers levert, het verbruik zoo nauwkeurig mogelijk aanwijzen.

Het mag als bekend worden aangenomen, dat op den duur iedere electriciteitsmeter door slijtage en olieverdikking neiging heeft om te langzaam te gaan loopen, zoodat na 3 of meer bedrijfsjaren bij ieder G.E.B. de toestand optreedt, dat als regel de meters, in totaal genomen, minder K.W.U. registreeren dan in werkelijkheid door de aangeslotenen zijn afgenomen. Daarbij zal dus het electriciteitsbedrijf de schade lijden, dat het minder ontvangt dan het behoort te ontvangen voor zijn verkochte energie.

De accurate administrateur van een bedrijf, dat de energie inkoopt van een distributiebedrijf, zal deze fout spoedig opmerken, omdat hem blijkt, dat het verschil tusschen de ingekochte K.W.U. en de door het G.E.B. nuttig aan de aangeslotenen verkochte K.W.U. steeds grooter wordt.

Is het aantal ingekochte K.W.U. aan de L.S. zijde van den transformator b.v.: i KWU, zij de verkoop v KWU, dan is dus het verlies i — v.

Een gedeelte van dit verlies is terug te brengen op de onvermijdelijke warmte-(I^2R) en de diëlectrische verliezen en lekstroomen in het net, waarvan de I^2R verliezen evenredig zijn met den Ohmschen weerstand van het net en de tweede macht van de stroomsterkte I, de lekstroomen vooral optreden bij vochtig weder en minder goeden toestand van het net, terwijl een ander gedeelte van het verlies ontstaat door het eigen verbruik der meterspoelen.

In verband met de steeds op ieder oogenblik wisselende stroomsterkte is de grootte van I^2R niet precies te bepalen. Het meterverlies is echter globaal en wat aan den ruimen kant voor den doorsnee meter, te bepalen op 10 KWU per jaar per meter gemiddeld.

De statistiek heeft nu na een reeks van jaren voor een groot aanatl GEB's uitgewezen, dat het percentage der geoorloofde I^2R en diëlectrische verliezen in een geleidingsnet circa 6 pct. van de aan de L.S. zijde van den transformator ingekochte KWU mag bedragen, m.a.w. wanneer het aantal geplaatste meters m is, is het geoorloofde procentueele netverlies p:

$$p = \frac{i - (v + 10\,m)}{i} \times 100$$

De directies der GEB's kunnen er zich dus globaal van op de hoogte houden of de meters bij hun aangeslotenen in totaal genomen grootere afwijkingen vertoonen.

Hieraan is echter als voorwaarde verbonden:

1o. dat de hoofd-meetaggregaten in de H.S. huisjes juist aanwijzen;

2o. dat de stroomregisters goed worden bijgehouden;

3o. dat de aflezingen der beide elkander controleerende hoofdmeters en der meters bij de aangeslotenen op denzelfden tijd geschieden en de waarnemingen niet over een al te kort tijdsverloop gaan.

De practijk heeft uitgewezen, dat inderdaad op deze wijze vele malen kon worden aangetoond, dat de meters der aansluitingen geijkt moesten worden, omdat het percentage p te hoog moest worden geacht.

Zijn de bovenstaande afwijkingen in de aanwijzing der meters dus in het nadeel van het stroomleverende bedrijf en schijnbaar in het voordeel van den consument, in laatste instantie moeten de verliezen, die het GEB op deze wijze lijdt, verhaald worden op de stroomverbruikers zelf, zoodat het incorrect loopen van meters aanleiding geeft tot onbillijkheden. In het algemeen gesproken zullen de meters, zooals reeds werd opgemerkt, niet een te hoog maar wel een te laag verbruik aanwijzen, omdat een meter door den invloed des tijds niet te snel gaat loopen.

Een andere zaak is het echter wanneer de meterijking door ter zake niet deskundig personeel geschiedt. Het is een veel voorkomend verschijnsel, dat in de kleinere gemeenten, die zelf het technische en administratieve bedrijfsbeheer in handen hebben, voor de kennis van het vak van lijnwerker dikwijls niet meer vereischt wordt dan eenige vaardigheid in het omgaan met den monteurstang en den soldeerbout. Theoretische ontwikkeling wordt van deze „electriciens" niet geëischt en al spoedig wordt eenige jaren practijk in het plaatselijk net als voldoende waarborg geacht om den lijnwerker ook maar als den man te gaan beschouwen, die het beroep van meterijker met succes zou kunnen uitoefenen.

Het behoeft geen betoog, dat dergelijke opvattingen niet zonder bedenking zijn voor den goeden gang van zaken bij het GEB en dat niet alleen ernstige fouten begaan worden bij het verifieeren der meters, maar ook menige meter door ondeskundige behandeling geheel of gedeeltelijk bedorven wordt en veel eerder moet worden vervangen, dan bij een goede contrôle het geval zou zijn geweest. Het gevolg van deze zuinigheid is, dat zij de wijsheid op den duur bedriegt; dat het GEB tenslotte minder uitkomt dan wanneer de meterijking door vakmenschen geschiedt en dat de electriciteitsvoorziening in discrediet geraakt. Een verstandig man laat zijn oogen niet behandelen door den slager en gaat evenmin naar den smid om zijn horloge te laten repareeren!

In verband met het bovenstaande citeeren wij hier wat A. KAEPELLE in de *E.T.Z.* van 25 Januari 1923 in een opstel getiteld: „Aufgaben einer Zählerabteilung" schreef, waaruit men zou kunnen besluiten, dat het ook in Duitschland nog lang niet alles botertje tot den boôm is met de meterijking!

„De meterafdeeling wordt in de meeste gevallen als een van secundair belang zijnde bij-instelling van het stroomleveringsbedrijf beschouwd. Velen zien niet in, dat de rentabiliteit van het bedrijf in hooge mate afhangt van den toestand der meters, die meestal veel te wenschen overlaat, terwijl de voorhanden reparatie- en ijkinrichtingen vaak als allesbehalve voldoende geacht moeten worden en met name aan de personeel-kwestie veel te weinig aandacht wordt geschonken.

In den regel is de meterafdeeling het laatste toevluchtsoord van lieden die in de overige takken van het bedrijf als onbruikbaar gequalificeerd zijn.

Gedurende mijn 20-jarige praktijk heb ik de ervaring opgedaan, dat goed werk slechts door goede en daarvoor geschikte menschen kan worden geleverd en dat arbeiders, die meer door aanleeren dan door natuurlijken aanleg zich een vak hebben eigen gemaakt, herin slechts tot een zeer beperkte hoogte voldoende vaardigheid en vertrouwbaarheid verkrijgen.

De chef der afdeeling moet op deze wijze meermalen instede van als *leider* als *leermeester* optreden, hij moet meer fouten van zijn ondergeschikten herstellen dan organiseeren, met het gevolg dat het geheele bedrijf zeer duur uitkomt.

Zoo bezocht ik onlangs de meterafdeeling van een klein electriciteitsbedrijf (met 2000 meters) en constateerde daar het navolgende merkwaardige geval, dat veel te denken geeft.

De verantwoordelijke controleur ijkte een aantal Mix en Genest meters, welke het opschrift droegen:

„Firma Modelll A G 1 No. 18566 enz. 220 V. 3 A.
1 omwenteling = 0.09 Wattuur"

en substitueert, tot het bepalen van de fout, in de ijkformule de volgende waarden, welke op de ijkinstrumenten worden afgelezen:

E = 204 V; I = 1,5 A; t = 41,8 sec; n = 50.

Digitized by Google

De door hem opgestelde formule wordt nu:

$$\frac{204 \times 1,5 \times 41,8 \times 0,009}{3600 \times 50} = 0,64, \text{ fout } + 36 \text{ pct.}$$ [1]

Dit moet zijn:

$$\frac{204 \times 1,5 \times 41,8 \times 11100}{3600 \times 50} = 790, \text{ fout } + 21 \text{ pct.}$$ [2]

m.a.w. de meter heeft 21 pct. te veel geregistreerd.

Door het inzetten van een krachtiger magneet wil de controleur de fout opheffen en verkrijgt daardoor de volgende uitkomst:

$$\frac{198 \times 1,5 \times 38,1 \times 0,09}{3600 \times 50} = 0,950 = + 5,0 \text{ pct.}$$

terwijl de werkelijke uitkomst is:

$$\frac{198 \times 1,5 \times 38,1 \times 11100}{3600 \times 50} = 1160 = - 16 \text{ pct.}$$

Men mag den bezitter van dezen meter geluk wenschen."

Tot zoover de heer KAEPELLE.

Soortgelijke fouten zijn door den schrijver van dit artikel herhaaldelijk geconstateerd en het is dan ook duidelijk, dat voortdurende contrôle van den chef der ijk-afdeeling op het verrichte werk noodzakelijk is.

Het maken van vergissingen bij het gebruik der ijkformule wordt in de hand gewerkt, doordat op de meters van verschillend fabrikaat de meteconstanten volgens een onderling afwijkend systeem worden opgegeven.

Hieronder volgen eenige voorbeelden ervan hoe deze meterconstanten op de meters werden aangeduid.

I schijf omwenteling = 0,09 Wattuur.
8 schijf omwentelingen = 1 Wattuur.
1000 Wattminuten = 70 schijfomwentelingen.
2400 schijfomwentelingen = 1 KWU.

Hoewel voor den nadenkenden controleur deze aanduidingen geen overwegende moeilijkheden zullen opleveen, meenen wij toch, dat *meer eenheid in het systeem der aanduiding der meterconstanten bij de verschillende fabrikaten zeer gewenscht zou zijn.* De ongeschoolde, die het beroep van meterijker vaak als hoofd- of bijvak moet uitoefenen, zou daardoor voor vele fatale vergissingen behoed blijven.

Het zou aanbevelenswaardig zijn om slechts als genormaliseerde meterconstante op de meters te vermelden:

C omwentelingen van de schijf = 1 KWU.

De normale ijkformule wordt dan:

$$C_1 = \frac{\text{aantal getelde schijfwentelingen} \times 3600 \times 1000}{\text{belasting in Watt} \times \text{gemeten tijd in seconden}}$$

De meterfout wordt dan berekend uit de formule:

$$\text{Meterfout in procenten: } \frac{(C_1 - C) \times 100}{C}$$

Is C_1 dus grooter dan C, dan heeft de meter een plus-fout (loopt te snel) en is C_1 kleiner dan C, dan is de fout een minus.

Het volgende cijfer-voorbeeld zal dit nog verduidelijken:

Bij het ijken van een willekeurigen meter gaat men uit van 50 schijf-omwentelingen; de gebruikte belasting zij 306 Watt, terwijl de gemeten tijd, waarin bij deze belasing de genoemde 50 omwentelingen geteld worden, volgens het stophorloge 41,8 seconden is.

$$C_1 \text{ is dan: } \frac{50 \times 3600 \times 1000}{306 \times 41,8} = 14000$$

Was de op den meter vermelde constante C dus 11100, dan is dus de fout van dezen meter:

$$\frac{(14000 - 11100) \times 100}{11100} = 26 \text{ pct. plus}$$

m.a.w. de meter loopt 26 pct. te vlug.

In de praktijk kan het voorkomen, dat men uit de normale ijkformule:

$$C_1 = \frac{\text{aantal omwentelingen} \times 3600 \times 1000}{\text{belasting in Watt} \times \text{gemeten tijd}}$$

de belasting in Watt afleidt. Deze wordt dan:

$$\text{belasting in Watt} = \frac{\text{aanal omwentelingen} \times 3600 \times 1000}{C \times \text{gemeten tijd}}$$

of met toepassing der bovenstaande getallen:

$$\text{belasting in Watt} = \frac{50 \times 3600 \times 1000}{11100 \times 41,8} = 387$$

Is de werkelijke belasting nu 306 Watt, dan is dus de miswijzing van den meter:

$$\frac{387 - 306}{306} \times 100 = + 26 \text{ pct.}$$

Deze methode wordt o.a. toegepast in fabrieken wanneer de meter tijdens het bedrijf moet vergeleken worden.

Uit de verkregen uitkomst blijkt nu dat de meter 26 pct. te vlug loopt en dat de aanwijzingen van den meter dus $\frac{387 - 306}{387} \times 100 = 21$ pct. te hoog zijn. Dit percentage zou dus aan den verbruiker moeten gerestitueerd worden.

De vraag, hoe nu ten plattelande de meterijking dient te geschieden, is nog steeds niet geheel bevredigend opgelost. In hoofdzaak bestaan hiervoor twee methoden:

1o. de meterijker gaat met een transportabel ijk-instrument de aangesloten perceelen bezoeken en verifieert de meters aan huis;

2o. de meters worden periodiek door in het laboratorium geijkte reservemeters vervangen en in het ijkbureau zelf aan een meer grondige revisie en onderhoud onderworpen.

De methode sub 1o wordt met succes in de steden toegepast en is ook o.i. voor de grootere stedelijke electriciteitsbedrijven de meest aangewegen oplossing. Dit neemt echter niet weg dat een periodieke revisie op het ijkbureau in verband met den levensduur van den meter noodzakelijk is.

In de steden toch zijn de aansluitingen direct bij elkander in de buurt gelegen, zelfs komen in één perceel meerdere meters voor, die onmiddellijk na elkander gecontroleerd kunnen worden, terwijl het vervoer van den controleur met zijn ijkinstrument slechts een gering gedeelte van den totalen werktijd in beslag neemt en dit vervoer geen aanleiding behoeft te geven tot in het ongereede geraken van den ijkmeter.

Bovendien is er altijd contrôle uit te oefenen vanwege het hoofdbureau op de metercontroleurs en kunnen zoo noodig instrumenten, die een grondiger onderzoek, revisie of reparatie behoeven, direct naar het laboratorium worden gebracht, terwijl steekproeven garantie kunnen geven voor de juistheid der ijkingen.

Ten plattelande is de situatie echter geheel anders! Daar zijn de aansluitingen vaak op grooten afstand van elkander gelegen, zoodat het vervoer van den controleur met zijn ijkinstrument veel tijd kost. Dit vervoer zal als regel per rijwiel moeten geschieden en de kans is groot, dat daarbij het ijkinstrument een beschadiging oploopt, welke, wanneer zij niet wordt opgemerkt, aanleiding kan geven tot het foutief ijken van een reeks van meters.

De opstelling van de meters ten plattelande, waar de aansluitingen meestal bovengronds zijn, is dikwijls ook zeer ongunstig, waardoor het veelvuldig onmogelijk is de vereischte manipulaties ter plaatse met voldoende nauwkeurigheid uit te

[1] 1 omwenteling = 0,09 Wattuur, dus om 1 KWU te registreeren moet de schijf $\frac{1000}{0,09} = 11100$ omwentelngen maken.

[2] De hier gebruikte ijkformule wijkt af van de gewone en luidt:

$$\frac{\text{belasting in Watt} \times \text{gemeten tijd} \times C}{3600 \times \text{aantal getelde schijfomwentelingen}}$$

Digitized by Google

voeren, terwijl van contrôle op den controleur geen sprake kan zijn.

Wij meenen dan ook dat, hoewel de eerstgenoemde methode de aangewezene en meest toegepaste voor de stedelijke bedrijven is, deze voor het platteland niet geschikt moet worden geacht.

De tweede manier, die ook in de praktijk doeltreffender gebleken is, bestaat daarin, dat de reeds in de provincie gevestigde ijkbureaux blijven bestendigd en dat de plattelands-GEB's uit de huisinstallaties door eigen personeel de meters weghalen en vervangen door in dit bureau vanwege het provinciaal personeel geijkte meters. Coöperatie van verschillende GEB's is natuurlijk ook zeer goed mogelijk in dit opzicht. De meters kunnen in die ijkstations door geschoold personeel, onder deskundig toezicht worden nagegaan, terwijl de transportkosten hierbij niet hoog behoeven te zijn, daar de plaatselijke vrachtrijder daarvoor kan zorgdragen. Van onklaar geraken der meters bij een dergelijk normaal transport, waarbij de meters goed verpakt kunnen worden, is ons nimmer gebleken.

De vergoeding, die voor het ijken van een meter moet worden betaald, zou circa *f* 2.50 moeten bedragen, zonder dat daarmede gezegd is, dat een speciaal opgezet ijkbureau met deze vergoeding geheel zou kunnen uitkomen, daar dit natuurlijk afhangt van zeer vele factoren.

Intusschen is bij de electriciteits-distributie door middel van provinciale netten een vrij groot aantal beambten noodig voor wachtdienst, die met de werkzaamheden aan deze meterijking verbonden, meer productief zouden kunnen worden onledig gehouden, in de tijden, dat geen storingen behoeven te worden opgelost of reparatiën of andere onderhoudswerken in het net moeten worden verricht. Aan deze personen, die over voldoende electrotechnische kennis beschikken en waarop door het hooger personeel toezicht kan worden gehouden, kunnen deze werkzaamheden, mits zij verricht worden onder toezicht van een meter-technicus, beter opgedragen worden, dan aan particuliere instellingen, die het meterijken als winst-aanbrengenden arbeid moeten verrichten.

Het zou dan de bedoeling zijn aan deze onder-ijkstations op te dragen de ijking van de kleinere meters, welke als regel, voorzoover het één-phase meters betreft, om de 5 jaren moeten worden nagezien. Daar dit nazien als regel gepaard gaat met een reiniging en het opnieuw oliën der meters en het eventueel verwisselen van onderdeelen, ligt het voor de hand, dat dit in het ijkbureau met meer succes kan geschieden dan in de installatie zelf.

Voor de meer samengestelde aggregaten, welke dienst doen voor het meten van het energie-verbruik door grootverbruikers, is deze tijd als regel 3 jaren, terwijl de meters van afnemers, die van zeer groote finantieele beteekenis zijn voor het bedrijf, minstens 1 maal per jaar ter plaatse dienen te worden nagegaan. Bij zulke aansluitingen is de meter echter als regel op een plaats opgesteld, waar deze contrôle nauwkeurig kan worden verricht.

Bij een goed geregeld meterbedrijf, waarbij de meters regelmatig met de bovengenoemde tijdsverloopen worden geijkt, zullen de afwijkingen, die in de ijkstaten worden geboekt, als regel gering zijn. Het zou echter verkeerd zijn daaruit te besluiten dat met het ijken met grooter tusschentijd zou kunnen worden volstaan.

Het ligt niet in de bedoeling van de boven voorgestelde organisatie van het ijkbedrijf om in deze onder-stations ook grootere herstellingen en belangrijke ijkingen te doen verrichten. Deze dienen in een beter toegerust laboratorium te geschieden.

De voorgestelde organisatie van het meterbedrijf voor plattelands GEB's zou als voordeelen hebben:

v o o r d e GEB: *de zekerheid, dat de meters door deskundigen tegen een billijk tarief worden geijkt en onderhouden, waardoor deze langer mee kunnen en het bedrijf voor schade door foutief aanwijzen der meters en verkeerd onderhoud wordt behoed;*

v o o r d e a a n g e s l o t e n e n: *dat zij er zeker van kunnen zijn dat hunne meters goed functionneeren;*

v o o r d e P r o v i n c i a l e B e d r i j v e n: *dat het vertrouwen in de leverantie van electrische energie ongeschokt blijft, dat zij een nuttigen dienst meer als overheidsbedrijf aan de gemeenschap bewijzen en aan hun personeel, voorzoover het niet steeds met efficienten arbeid is belast, dit werk kunnen opdragen, dat bovendien nog geldelijke baten voor deze bedrijven oplevert.*

Ongevallen door Electriciteit.

Aan het Centraal Verslag der Arbeidsinspectie over 1921 — Ongevallen door Electriciteit, ontleenen wij het volgende.

Gedurende 1921 kwamen 135 ongevallen voor waaronder 19 met doodelijken afloop. Van deze hadden er 18 plaats bij lage spanning (127—290 V.) alle veroorzaakt door wisselstroom. Van de niet-doodelijke hadden er 89 plaats bij lage spanning en 27 bij hooge (300—5800 V.) en hierbij was de verdeeling: 20 voor gelijkstroom en 96 voor wisselstroom.

(Deze verhoudingscijfers geven geen goed beeld van de betrekkelijke gevaarlijkheid indien niet tevens rekening gehouden wordt met de verhouding der veelvuldigheid van voorkomen. — Ref.)

(Ook de sterke toename van aantal ongevallen, t.w. van 10 in 1909 tot 135 in 1921 moet gereduceerd worden tot dezelfde verhouding als de toename der electriciteits-voorziening uitgedrukt in aantal aansluitingen. — Ref.)

In niet minder dan 50 gevallen was het ongeluk te wijten aan nalatigheid of onvoorzichtigheid.

Op blz. 137 zegt de samensteller, Ir. Doppler: Als men de ongevallen nauwkeurig nagaat, dan blijkt telken jare opnieuw, hoe verrassend vele verschillende omstandigheden optreden, die een ongeval veroorzaken.

Hieruit zouden wij concludeeren dat op verbetering alleen te rekenen valt indien op groote schaal aan jeugd en volwassenen gewezen wordt op de gevaren zooals dat in Amerika geschiedt door Safety First Campaigns, welke een ruim gebruik maken van pakkende afbeeldingen en vooral ook van bioskopen.

Het zal o. i. nooit mogelijk zijn aanraking van onder spanning staande deelen te voorkomen, maar wel zal het mogelijk zijn de menschen te leeren voorzichtiger te zijn door ze voortdurend te wijzen op de gevolgen van onvoorzichtigheid voor zichzelf en voor anderen.

In de landen waar de electriciteit veel en veel algemeener toegepast wordt dan ten onzent, komen de ongelukken procentuaal niet meer voor dan hier, men went daar aan dat steeds dreigende gevaar, zooals men ten onzent gewend is aan de gevaren der open grachten en sloten in steden en buiten. Niemand probeert op het water te loopen of met één been naast de kade te stappen. De ervaring heeft geleerd dat de kinderen welke „beschermd" worden tegen kachelbranden of trapafvallen door hekjes e. d. minder voorzichtig zijn dan die welke door zich eens te branden of te vallen bezeren, maar dan ook iets geleerd hebben.

Waarschuwen is doeltreffender dan verhinderen. Treffend is zeer zeker dat er veel meer ongelukken gebeurd zijn met laagspanning, waarvoor men niet bang is, dan voor hoogspanning, waarvoor men wel bang is en dat klopt geheel met onze zienswijze en opvatting dat niet genoegzaam geleerd kan worden: wees ook bang, d.w.z. voorzichtig voor laagspanning, want ook deze is gevaarlijk.

Het is te hopen dat de vele goede raadgevingen vervat in: Eenige mededeelingen van electrotechnischen aard; electriciteit op bouwwerken, ook komen onder de oogen der bouwers nu steeds meer de electriciteit in toepassing komt bij den bouw.

Digitized by Google

Electrisch Lasschen en Klinknagelverwarmen.

Door W. H. DRUKKER.

II. *Vervolg van blz. 129.*

De N.V. Hethollag te Amsterdam demonstreerde de „Gefei"-toestellen. De hierbij afgebeelde klinknagelverwarmer is voorzien van een gepatenteerde verdamperkoeling, waardoor de bij andere toestellen gebruikelijke koeling door aansluiting aan de waterleiding kan vervallen. Het toe- en afvoeren van koelwater is dus bij deze machine niet noodig, hetgeen voor een veel te verplaatsen toestel van groote waarde is. Krijgt het apparaat echter een vaste plaats, dan is aansluiting aan de waterleiding mogelijk, daar bij de constructie hierop gerekend is.

Fig. 8. *Electrische klinknagelverwarmer 12 K.W.*

Volgens de „Gefei" is het mogelijk met deze machine per uur 500 klinknagels van 15 mm diameter en 60 mm lang op gloeihitte te brengen.

Voor 100 K.G. klinknagels wordt verbruikt max. 40 KWh.

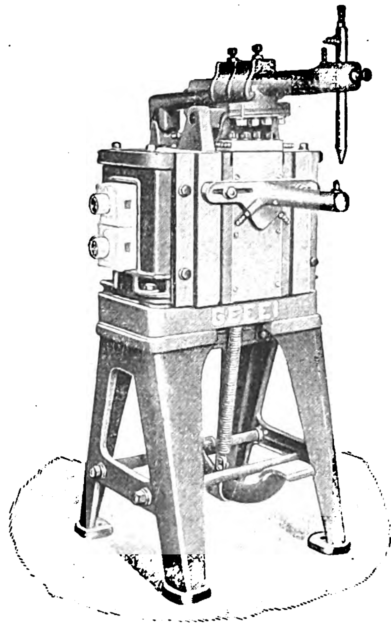


Fig. 9. *Puntlaschmachine.*

Met deze machines is het mogelijk plaatijzer, blik, messing, aluminium, zink, enz. aan elkaar te puntlasschen.

De klinknagels, het boren der gaten, enz. vervallen dus. Volgens opgave van de „Gefei" kost het boren der gaten reeds meer dan de geheele electrische lassching.

Een puntlasch bij 2 mm totale dikte duurt 1 sec. Stroomverbruik bij 220 Volt = 25 Amp. Verbruik per 100 puntlasschen = 0,15 KWh.

Een puntlasch bij 7 mm totale dikte duurt 3 sec. Stroomverbruik bij 220 Volt = 48 Amp. Verbruik per 100 puntlasschen = 0,88 KWh.

Een puntlasch bij 12 mm totale dikte duurt 5 sec. Stroomverbruik bij 220 Volt = 75 Amp. Verbruik per 100 puntlasschen = 2,30 KWh.

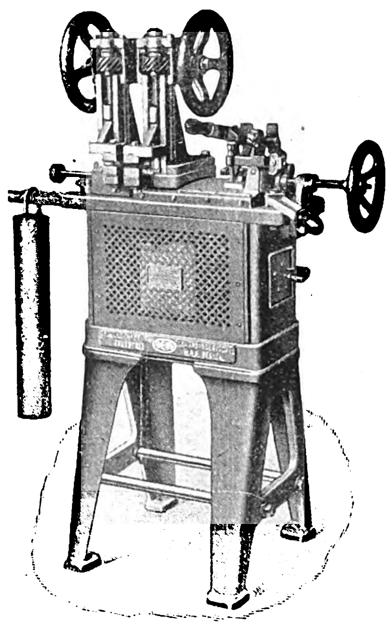


Fig. 10. *Stomplaschmachine.*

Deze machine is ingericht voor handbedrijf met schakelaar, welke automatisch uitschakelt, wanneer het ijzer vloeit en de stuiking plaats gevonden heeft. Verbranding van het materiaal is hierbij uitgesloten, terwijl de instelling zoodanig is geregeld, dat de werkstukken na de stuiking de juiste lengte hebben.

De stroom, welke de beide klemstukken toegevoerd wordt heeft slechts een spanning 2 Volt. Op de plaats waar de beide werkstukken tegen elkaar gedrukt worden heeft de stroom de grootste overgangsweerstand te overwinnen en wordt hierdoor op de goede plaats de warmte opgewekt. De beide klemstukken worden door water gekoeld.

Onwillekeurig zou men denken, dat het lasschen volgens deze methode duur is. Dit is echter niet zoo, daar men b.v. 100 staafjes, rondijzer van 12 mm diameter met 1,1 KWh. stroomverbruik kan lasschen.

In een smidsvuur zou men echter minstens noodig hebben 10 K.G. kolen, vooropgezet, dat het smidsvuur langen tijd zonder onderbreking, b.v. minstens een dag hiervoor benut wordt.

Voor het opwekken van 1,1 K.W.h. aan stroom is ten hoogste noodig 1,5 K.G. kolen. Niet alleen het groote verschil in kilogrammen kolen, doch ook de prijs speelt een rol, daar smeedkolen duurder zijn dan gewone kolen. Ook is het gemak, de zindelijkheid door afwezigheid van stof en roet, enz. — niet te onderschatten.

Het lasschen van een staaf rondijzer 18 mm diam. duurt 7 seconden.

Het lasschen van een staaf rondijzer 30 mm diam. duurt 40—45 seconden.

Digitized by Google

Bij deze machine worden de electroden, welke bestaan uit watergekoelde roodkoperen schijven of rollen, door een aparte aandrijving voortbewogen.

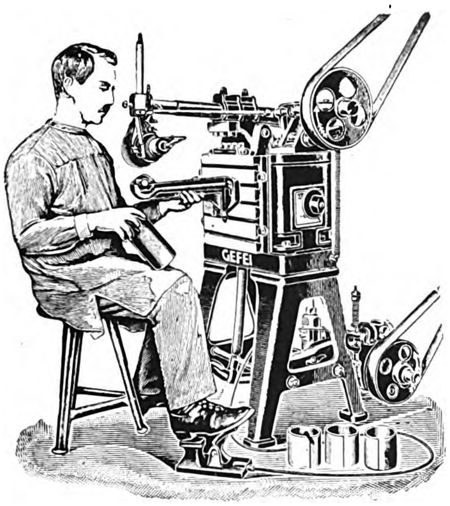


Fig. 11. *Naadlaschmachine voor automatische aandrijving.*

De electroden loopen niet regelmatig, doch het tusschen de rollen geklemde materiaal wordt met kleine stapjes voortbewogen. Telkens, wanneer even een rustpooze intreedt waarbij dus de rollen stilstaan, volgt de lassching. Hierdoor bereikt men een betere laschnaad, doch ook dat de rollen minder inbranden. Zooals op de demonstratie te zien was is het werken met deze machines zeer eenvoudig, de laschnaad is absoluut af. Bij een gezamenlijke plaatdikte van: 2 mfm is voor 1 M. laschnaad de tijdsduur 140 sec. en het energieverbruik 0,14 K.W.h.; van 5 mm is voor 1 M. laschnaad de tijdsduur 480 sec. en het energieverbruik 1,15 K.W.h.

Volgens opgave van de „Gefei" bedragen de kosten bij gelijke capaciteit slechts een vijfde gedeelte of minder, vergeleken bij de autogene laschmethode, terwijl de snelheid 5 tot 10 keer zoo groot moet zijn.

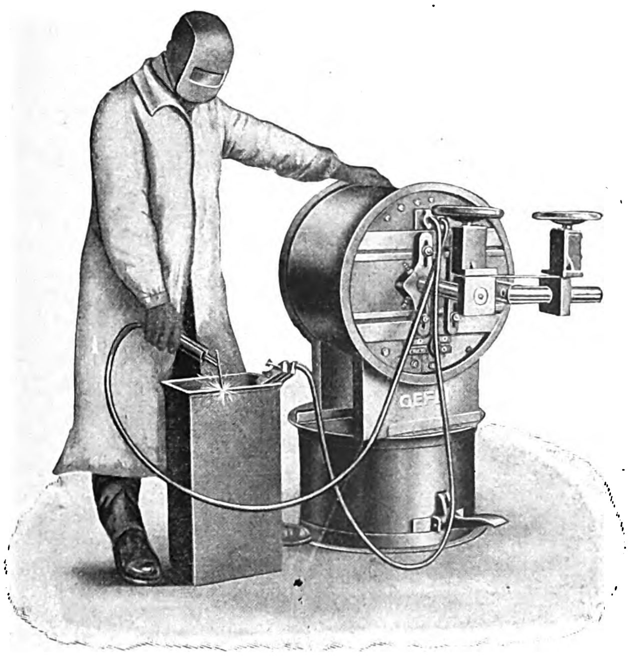


Fig. 12.

Ten slotte volgt hierbij nog een afbeelding van een universeel machine van de „Gefei", waarbij in één apparaat zijn samengevoegd een punt-, stomp- en lichtbooglaschmachine en een electrische smidse.

Door deze ingebouwde warmtebron, bestaande uit watergekoelde electroden, waartusschen men de stroom naar verkiezing regelen kan en waardoor het mogelijk is willekeurige smeedstukken op de gewenschte temperatuur te brengen, is deze machine wel „universeel" te noemen en zal dit apparaat zich ongetwijfeld een plaats veroveren, te meer daar het verwarmen van de smeedstukken, ten opzichte van de oude methode, billijk moet zijn. De machines van de „Gefei" gaven een soliden indruk en werkten onberispelijk. De universeelmachine was niet op de demonstratie aanwezig.

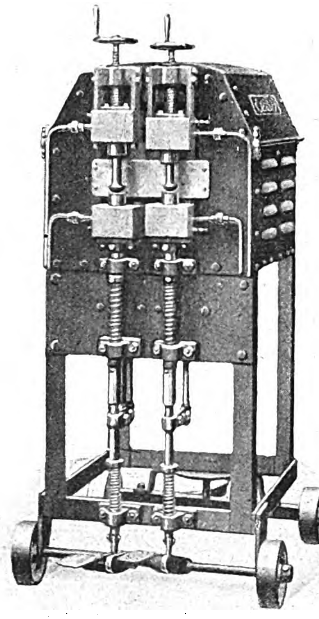


Fig. 13. *Klinknagelverwarmer van het Wenniger Elektro-Schweiszmachinenwerk. Vertegenwoordiger: N.V. Geveke & Co.*

Deze machine geeft een stevigen forschen indruk. Het toestel is op rollen gemonteerd en goed verplaatsbaar. De primaire winding van den ingebouwden transformator is voorzien van aftakkingen, welke verbonden zijn aan een regelschakelaar, waardoor het mogelijk is de verwarming zonder verliezen te kunnen regelen en deze ingesteld kan worden volgens de grootte der klinknagels.

De bediening is zeer eenvoudig, de spanning zeer laag. Men drukt met den voet op het pedaal, brengt met een kleine tang den nagel tusschen de electroden, neemt den voet van het pedaal af en de nagel wordt door een instelbare spiraalveer juist voldoende geklemd om goed contact te maken, doch door de spiraalveer wordt bij het uitzetten van den nagel tijdens het verwarmen krom worden er van voorkomen.

Deze apparaten worden gebouwd voor nagels van 10 tot 40 mm en voor het gelijktijdig verwarmen van een, twee of drie klinknagels.

Deze firma rekent 0,4 K.W.h. per K.G. klinknagels bij een verwarmingtijd van 100 tot 160 sec.

Bijgaand staatje geeft een verder overzicht:

Klinknagel diam. in mm.	lengte	tijd in sec.	stroomverbruik in K.W.h.
13	50	10	0,02
17	50	17	0,04
20	65	20	0,06
26	75	43	0,17

Een zeer eenvoudig lichtboog-laschapparaat was het, op de demonstratie aanwezige, van de Société Anonyme „Electricité et Electromécanique" te Brussel, vertegenwoordigd door den Rotterdamschen Machinehandel te Rotterdam.

Digitized by Google

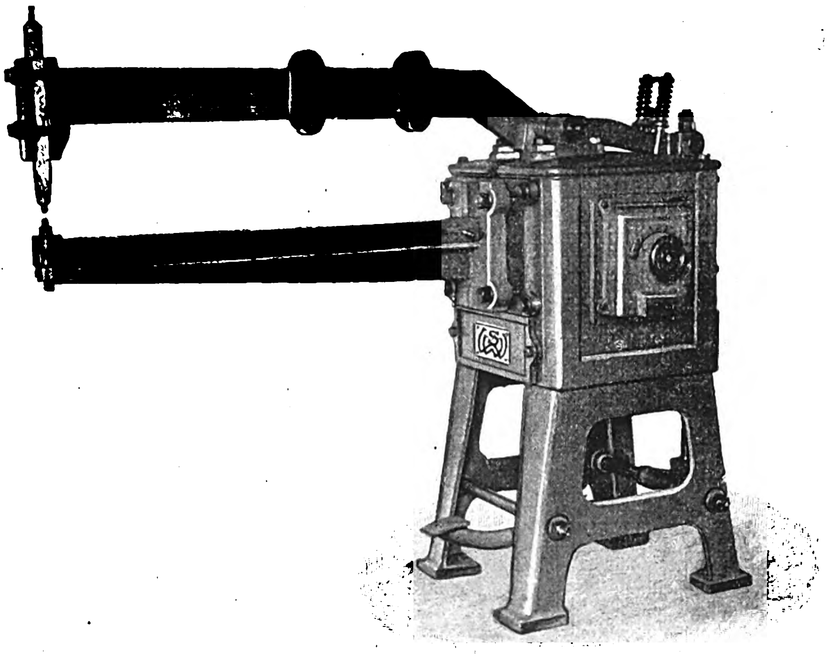


Fig. 14. *Puntlaschmachine van de Wenniger Laschmachinenfabriek te München.*

De geheele inrichting bestaat slechts uit een transformator, geschakeld volgens de methode van Scott en een regelweerstand. (Fig. 15).

De transformator kan direct op een draaistroomnet van 220 of 380 Volt worden aangesloten en geeft secundair éénphasigen wisselstroom van pl.m. 80 Volt spanning.

Door den regelweerstand, geplaatst in den secundairen stroomkring, heeft de lasscher het in zijn macht met de gewenschte stroomsterkte te lasschen.

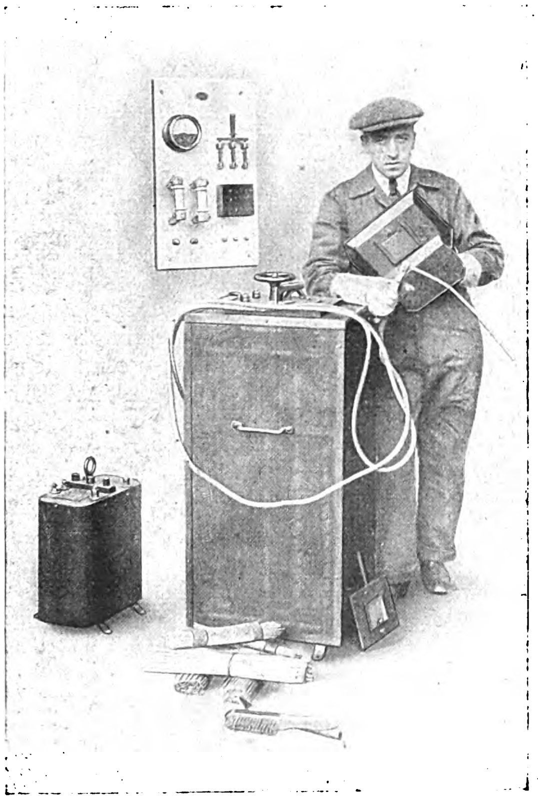


Fig. 15. *Wisselstroomlichtbooglaschaggregaat.*

Volgens opgave bedraagt de laschstroomsterkte maximaal pl.m. 155 Amp. Het energieverbruik per uur continu lasschen 8—10 K.W.h.

Het toestel kan direct op de 3 fasen van het net worden aangesloten en wordt primair gezekerd met 60 Amp. zekeringen. Als voordeel van het apparaat wordt aangegeven dat de aanschaffingsprijs laag is en het toestel daarom ook onder het bereik komt van kleinere bedrijven en deze ook van de voordeelen van het electrisch lasschen kunnen profiteeren. Tevens dat door de wisselende werking van den wisselstroom, de krater dieper inbrandt en daardoor een inniger verbinding van het ingelaschte materiaal met het oorspronkelijke materiaal gewaarborgd wordt. Een blad van een zwaar scheepsanker met een breuk van een doorsnede van ca. 120 × 50 mm werd op de demonstratie met een wisselstroom-laschapparaat in ruim een uur aangelascht.

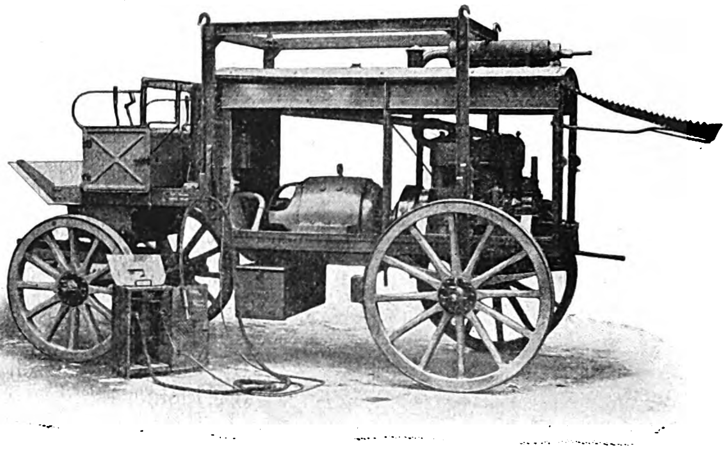


Fig. 16. *Transportabel gelijkstroomlichtbooglaschaggregaat.*

Dat deze firma ook in staat is een goed gelijkstroomaggregaat te leveren, toont fig. 16, terwijl op het gebied van klinknagelverwarmers, enz. deze fabriek evenmin achter blijft. (Zie fig. 17).

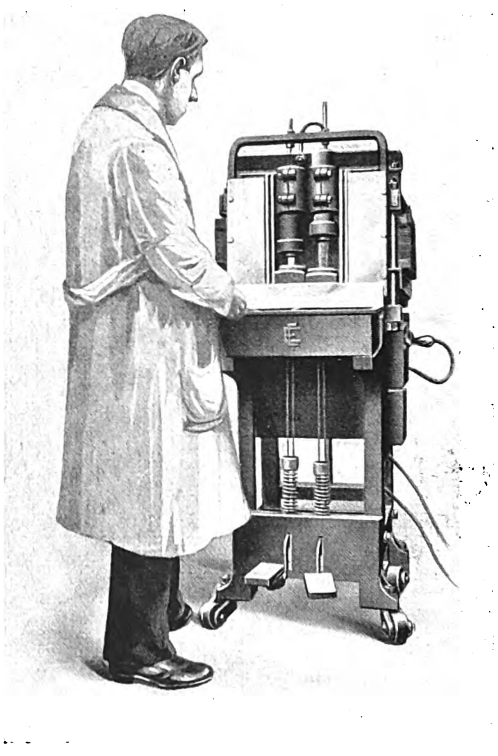


Fig. 17. *Dubbel werkende klinknagelverwarmingsmachine.*

(Wordt vervolgd).

ERRATA.

In *Sterkstroom* no. 6 is op blz. 129, rechter kolom, regel 8 v. o. verzuimd bij te voegen „Fig. 7". Deze zin luidt dus: Fig. 7. Dit is een der grootste stomplaschmachines, welke tot heden door de A.E.G. zijn gebouwd.

Digitized by Google

De Electrificatie onzer Spoorwegen.

Door Dr. Ing. LOUIS G. STOKVIS.

REEDS verscheiden malen is er op gewezen, 1e. dat verlaging van tarieven tot opleving van een in het gedrang gekomen tak van dienst moet leiden, b.v. bij de posterijen en de spoorwegen, 2e. dat de gulden het best „op peil" gehouden kan worden door zooveel mogelijk nuttige werken door de Nederlandsche industrie te laten uitvoeren, hetzij deze alleen dan wel in samenwerking met het buitenland optreedt.

Deze twee zoo dikwijls verdedigde stelregels komen als „Leitmotief" telkenmale terug in het rapport, hetwelk een Staatscommissie over de electrificatie onzer spoorwegen uitgebracht heeft, tot welke commissie ook de tegenwoordige minister van Waterstaat, Prof. Ir. VAN SWAAY, behoorde. Het is niet ons doel in dit bestek op de technische zijde van het rapport en de breedvoerige daarover plaats gehad hebbende discussie in te gaan. Maar de electrificatie schijnt ons van zoo groot belang voor 's lands toekomst, dat wij dit vraagstuk gevoegelijk naast het zooveel besproken Zuiderzee-vraagstuk kunnen stellen. Het groote verschil bestaat hierin, dat de drooglegging der Zuiderzee „une entreprise de longue haleine" is en zeer lang geld zal kosten zonder resultaten te kunnen afwerpen, terwijl de electrificatie der daarvoor in aanmerking komende lijnen slechts enkele jaren in beslag zal nemen.

Evenals bij de Zuiderzee de kwestie van de afbakening en de verdere werkwijze het onderwerp van levendige discussie waren, is bij de electrificatie „het systeem" het onderwerp van opgewekte debaten geweest. De Staatscommissie is het echter eens geworden op dat punt en heeft zich voor ons land ten gunste van het gelijkstroomsysteem uitgesproken. Zij heeft zich dus verklaard tegen het systeem van onze eenige electrische normaalspoor Rotterdam—Den Haag—Scheveningen en tegen het systeem, dat omstreeks 1910 in Duitschland als het eenig juist verklaard is (evenals in Zwitserland). Zij heeft zich dus doen kennen als voorstandster van het systeem, dat Frankrijk als het eenige juiste heeft aangenomen, t.w. hooggespannen gelijkstroom. Eén van de hoofdmotieven daarvoor doet de commissie alle eer aan; zij oordeelde namelijk, dat

> „een gedeelte of de geheele electrische inrichting der treinen op den duur door de Nederlandsche industrie zal kunnen worden vervaardigd en dat deze mogelijkheid bij het gelijkstroomsysteem het grootst is".

Hoewel schrijver dezes een onbeperkt voorstander van het gelijkstroomsysteem is (voor ons land), willen we toch geen partij kiezen en liever eenige getallen, cijfers en feiten geven over de electrificatie in het algemeen. Zij zullen welsprekender zijn dan lange betoogen.

De electrische lijn Rotterdam—Den Haag—Scheveningen, hoewel de duurste lijn, daar ze met haar nauwelijks 34 K.M. lengte 19 millioen gulden gekost heeft, kan na ruime afschrijving dividenden betalen. Het verkeer steeg van 1910 tot 1921 met 242 %, hoewel de stoomlijn, die bovendien parallel langs steden als Schiedam en Delft loopt, haar direct concurrentie aandoet. De gemiddelde exploitatiekosten der electrische lijn waren per treinkilometer ongeveer de helft van die der stoomlijnen (107 cent tegen 203 cent). Terwijl op de electrische lijn het vervoer tegenover dat van vóór den oorlog steeg, is 't vervoer op de stoomlijnen in Nederland afgenomen. In plaats van een vervoer van 80 millioen reizigers in 1916, was dit getal tot 54 millioen in 1920 gedaald; daarentegen betaalde ieder reiziger in 1916 gemiddeld 40 cent en nu *f* 1.20.

Het Station Hofplein, een dwerg tegenover het Centraal Station Amsterdam, heeft 50 % van de capaciteit van dat reuzenstation.

Deze cijfers alleen leveren nog geen voldoenden grond om zonder meer de electrificatie voor te staan, maar afgezien nog van het groote gemak en de zindelijkheid voor de reizigers, willen wij de aandacht vestigen op de kwestie van het personeel, die heden ten dage van het grootse belang is. Eerstens kan een electrische trein door één enkelen man bestuurd worden, terwijl een stoomtrein twee of zelfs drie man noodig heeft. Maar het besturen van een stoomlocomotief is een zeer zwaar, lastig werk, terwijl een electrische trein, om zoo te zeggen, door een kind bestuurd kan worden. Behalve de besparing aan personeel kan ingeval van staking of bij andere stoornissen van ingrijpenden aard, de electrische dienst veel gemakkelijker gehandhaafd worden. Ook het wisselen van locomotieven behoeft niet meer plaats te vinden, daar een electrische locomotief nòch water, nòch kolen behoeft. Terwijl vroeger bij de stoomtreinen in Zwitserland om deze redenen eenige stopplaatsen waren tusschen Luzern en Chiasso, rijdt nu de electrische sneltrein deze 226 K.M. lange lijn in één stuk door, met hoogteverschillen van omstreeks 1000 meter.

Het is zeer moeilijk een zuivere vergelijking te maken tusschen stoom- en electrische tractie, omdat door de electrificatie het verkeer radicaal beïnvloed wordt. In elk geval heeft de ervaring in het buitenland geleerd, dat electrische tractie stimuleerend op het verkeer werkt en onze lijn Rotterdam—Den Haag—Scheveningen schijnt dit te bevestigen.

Ten slotte zij nog het volgende over de kwestie van het systeem opgemerkt:

Italië bezit geen kolen en begon reeds zeer vroeg met de electrificatie van de spoorwegen in het Noorden des lands met gebruikmaking van de watervallen als bron van energie. Op dat tijdstip was als eenig bruikbaar systeem draaistroom bekend. Dit systeem heeft echter zoo zwaar wegende nadeelen, dat het heden ten dage niet meer in aanmerking kan komen. Maar, zelfs al bezit een land waterkrachten, toch is het niet altijd een voordeel deze als krachtbron te gebruiken, daar het bruikbaarmaken daarvan zóó kostbaar kan zijn, dat de rente en afschrijving of lasten van het vastgelegde kapitaal grooter wordt dan de kolenprijs zou bedragen. Dit was het geval in Zwitserland en ook in Frankrijk (hoewel in mindere mate). Zwitserland werkte hoofdzakelijk met Duitsche kolen, maar gedurende den oorlog heeft Duitschland aan zijn kolenleveringen zulke eischen gesteld, dat den Bondsraad de schrik om het hart sloeg. Toen nu na den oorlog de kolenprijzen tot in het ongelooflijke stegen besloten de Zwitsers de electrificatie van hun spoorwegen door te zetten. Maar.... de Zwitsers hadden al het éénphasensysteem aangenomen en konden niet meer terug. Daarom zijn de Gotthardspoorweg, de Rhätische Bahn en een gedeelte der Bondsspoorwegen volgens het éénphasensysteem geëlectrificeerd. Ook wij Hollanders zouden in een eventueelen oorlog van kolenleveringen onafhankelijk willen zijn en onze nationale industrie, eventueel zwaar gebukt onder den last van den hoogen guldenkoers, willen helpen. Helaas bezitten wij geen waterkrachten zooals de Zwitsers. Wij zullen dus altijd van het zwarte goud, het brood der industrie — de kolen — afhankelijk blijven. Van de 10 millioen ton kolen, welke wij jaarlijks noodig hebben, gebruiken onze spoorwegen er slechts 800.000, het verschil wordt dus voor verwarming, industrie, enz. gebruikt. Zelfs al gebruikten al onze spoorwegen geen gram kolen, zouden we nog evenveel in de knel zitten.

Maar het tweede motief blijft voor ons gelden: zooveel mogelijk productieve werken uitvoeren, welke de nationale industrie nieuw leven zullen inblazen. Dat we ons daarbij in den eersten tijd tot het buitenland zullen moeten wenden om voor die gedeelten, waarin dit ervaring heeft, hulp en medewerking in te roepen, doet niets af aan het grondbeginsel.

Na het voorafgaande wil het mij voorkomen, dat Amerika, Engeland en Frankrijk, welke duizenden kilometers hooggespannen gelijkstroom spoorwegen gebouwd hebben, ons voor de electrificeering onzer spoorwegen van groot nut kunnen zijn.

Digitized by Google

Brandstoffen als Handelsartikel.

Door J. VAN ESSEN.

IV. Slot. (Vervolg van blz. 124).

VERGELIJKT men op de in het vorige artikel geschetste wijze twee ongewasschen of twee gewasschen kolensoorten, dan zal blijken, dat de daardoor gevonden waardeverhouding vrij goed met de in de practijk te verkrijgen resultaten in overeenstemming is.

Vergelijkt men echter een gewasschen soort met een ongewasschen, dan heeft men nog rekening te houden met het feit, dat bij het gebruik van ongewasschen kolen belangrijk meer materiaal (kolen en asch) binnen het bedrijf getransporteerd moet worden om eenzelfde hoeveelheid caloriën nuttig in de stoom te verkrijgen dan bij het gebruik van gewasschen kolen.

Ook kan in een zelfde opslagruimte een grooter hoeveelheid caloriën geborgen worden bij gebruik van gewasschen kolen dan bij gebruik van ongewasschen kolen.

Voor bedrijven die steeds een aanzienlijke reservevoorraad moeten aanhouden kan dit laatste van belang zijn.

Het volgende voorbeeld moge dienen ter toelichting van het bovenstaande. Daarbij is uitgegaan van de gemiddelde waarden voor de betreffende kolensoorten als vermeld in Tabel II (blz. 123), terwijl verder is aangenomen, dat de gewasschen kolen met een nuttig effect van 78 % en de ongewasschen kolen met een nuttig effect van 62 % verstookt kunnen worden.

Te vergelijken Kolensoorten	K.G. kolen te transporteeren per 10^6 cal. nuttig in de stoom	K.G. asch en slakken *minstens* te transporteeren per 10^6 cal. nuttig in de stoom	Totaal materiaal transport per 10^6 cal. nuttig in de stoom
Ongewasschen Yorkshire Smalls	$\frac{10^6.100}{5640.62} = 286$	286.0195 = 56	286 + 56 = 342
Gewasschen Yorkshire Smalls	$\frac{10^6.100}{6180.78} = 208$	208.0.08 = 16.6	208 + 16.6 = 224.6
			Verschil 117.4

Er moet dus in het veronderstelde geval minstens *) 52.5 % meer materiaal transport plaats vinden om een zelfde bedrijfsresultaat te krijgen indien men ongewasschen kolen verstookt.

Hoe deze omstandigheid bij de bepaling van den prijs per ton brandstof in rekening gebracht moet worden hangt zoo uitsluitend van plaatselijke omstandigheden af, dat het niet mogelijk is daarvoor normen aan te geven. De grootte van het bedrijf, de arbeidsloonen en het al of niet aanwezig zijn van automatische transportinrichtingen spelen hierbij de voornaamste rol. Ieder kooper van brandstoffen zal dit dus voor zijn speciale geval moeten vaststellen.

Waar zooals we zagen de analyse bij de waardebepaling van brandstoffen een onmisbaar hulpmiddel is, zullen we hieronder nog het een en ander over de resultaten van het brandstofonderzoek opmerken zonder evenwel op de methoden van onderzoek zelve verder in te gaan dan juist noodig voor een goed begrip van de resultaten daarvan.

Evenmin als bij de behandeling van de quaestie der stukgrootte, maken we hier aanspraak op volledigheid ware het alleen slechts daarom, dat zoowel ten opzichte van de methoden van onderzoek als ten opzichte der notatie van de gevonden resultaten nog een bedenkelijke verscheidenheid heerscht. Wel zijn op eenige internationale congressen bepaalde methoden als meest bruikbare aangewezen en is o.a. ook ons Rijks Instituut voor Brandstoffen-economie in de richting van normalisatie werkzaam, doch de praktijk leert nog dagelijks, dat we daarmee nog niet aan een door den brandstoffenhandel aanvaard systeem gekomen zijn.

Voor dit oogenblik is onze bedoeling slechts te wijzen op de manieren waarop men in een gegeven geval het best partij kan trekken van de analyse-resultaten waarover men de beschikking krijgt en te wijzen op de kwade kansen, die men daarbij heeft. Mocht daarvoor voldoende belangstelling blijken te bestaan dan zullen we gaarne de brandstoffenanalyse in een afzonderlijk opstel meer uitvoerig bespreken.

In hoofdzaak onderscheiden we de brandstoffen-analyses zooals die in den handel voorkomen in 3 soorten en wel:

1o. de in de organische chemie algemeen gebruikelijke elementair analyse, dat is het percentage aan koolstof, waterstof, zuurstof, stikstof en zwavel, waaruit de asch en watervrije stof bestaat en waaraan dan meestal het asch en watergehalte wordt toegevoegd;

2o. de z.g. aprosimatieve analyse, omvattende gehalte aan vocht, asch, vluchtige stoffen, vaste koolstof;

3o. de calorimetrische bepaling van het warmtegevend vermogen.

Aangenomen dat voor de analyse uitgegaan is van een werkelijk goed doorsnee monster van de betreffende kolensoort, dan heeft ieder der bovenstaande analyse-methoden bepaalde waarde voor den kooper. Het moge vreemd schijnen dat we hier nog eens uitdrukkelijk de quaestie van de monsterneming voorop stellen, doch overbodig is dit werkelijk niet. Niet alleen dat aan het monsternemen niet altijd de noodige zorg besteed wordt doch, en dit geldt in het bijzonder voor den Engelschen kolenhandel, het komt nog zeer vaak voor, dat men als analyse van een brandstof afgeeft de analyse van een monster, dat uit de volle dikte van een kolenlaag (seam) is uitgesneden. Zoo'n monster geeft dan wel een zeer juist beeld van de kolensubstantie dier kolenlaag (kolentype), doch daar de kolen bij het loshakken steeds verontreinigd worden door afval van het omringende gesteente, zal het aschgehalte van dat monster steeds lager zijn dan dat van de kolen zooals ze op de markt gebracht worden. Worden de kolen gewasschen, dan zal bovendien het vochtgehalte van het monster steeds lager zijn dan dat van het gewasschen handelsproduct. Daar nu met toenemend vocht- en aschgehalte het warmtegevend vermogen van een brandstof steeds daalt is het duidelijk, dat het op een dergelijke analyse verkoopen steeds voor een der partijen op teleurstelling uitloopt.

Heeft men echter voldoende zekerheid, dat voor de analyse uitgegaan is van een goed doorsnee-monster dan heeft men daaraan immer een hulpmiddel voor de waardebepaling van het betreffende product.

De onder 1o. genoemde elementair analyse geeft als voornaamste gegeven het asch- en vochtgehalte. Door de som daarvan van 100 af te trekken krijgt men het gehalte aan brandbare stof ook wel „reinkool" genoemd. Weet men nu de herkomst van de kool dan kan men met behulp daarvan ongeveer het warmtegevend vermogen berekenen zooals nader hieronder bij de bespreking van de aproximatieve analyse zal worden aangegeven.

Bovendien kan men zich uit de percentages koolstof (C), waterstof (H), zuurstof (O), zwavel (S) en water (W) met behulp van de formule van Dulong een idee van het warmtegevend vermogen in caloriën vormen.

[1]) In werkelijkheid zal de verhouding nog ongunstiger zijn. Wij rekenden nl. met de theoretische hoeveelheid asch. In de practijk komt echter steeds een zeker percentage niet geheel uitgebrande kooldeeltjes in de asch en slakken terecht. De werkelijke hoeveelheid asch en slakken is dus altijd grooter dan de theoretische. Daar nu ongewasschen kolen altijd slechter uitbranden dan gewasschen, zal de werkelijke hoeveelheid asch en slakken van eerstgenoemde meer van de theoretische hoeveelheid afwijken dan van laatstgenoemde.

Digitized by Google

Deze formule luidt:

$$\text{Verbrandingswarmte} = 81\,C + 290\left(H - \frac{O}{8}\right) + 25\,S - 6\,W$$

Voor bepaalde kolensoorten met een niet te hoog gehalte aan waterstof geeft deze formule goede overeenstemming met de calorimetrisch bepaalde waarden. Voor jongere kolensoorten (Schotsche kolen, Saarkolen, bruinkool) is ze minder betrouwbaar en geeft ze afwijkingen tot 5 % zoowel naar boven als naar beneden. Meer dan een hulpmiddel bij gebrek aan beter is deze formule dan ook niet.

De onder 2o. genoemde aproximatieve analyse ontleend in hoofdzaak haar waarde boven de elementair analyse, omdat daaraan is toegevoegd het gehalte aan vluchtige bestanddeelen der kool. Door de onderlinge verhouding tusschen het percentage vocht, asch en vluchtig herkent men direct 't kolen-type waarnaar de stooktechnicus de bruikbaarheid van het betreffende product heeft te beoordeelen.

Een onaangename gewoonte is het somtijds, dat uit de aproximatieve analyse niet steeds uitdrukkelijk blijkt, dat het gehalte aan vluchtige bestanddeelen is: exclusief water en dat het aschgehalte somtijds wordt opgegeven berekend op de droge stof inplaats van op de vochtige stof. Indien daaromtrent twijfel bestaat moet men zich door optelling van de percentage er van vergewissen hoe de cijfers bedoeld zijn.

Om nu met behulp van de aproximatieve analyse een idee te krijgen van het warmtegevend vermogen, kan men twee methoden volgen. De eerste gebaseerd op de verhouding tusschen het gehalte aan vluchtige stoffen en vaste koolstof vindt zijn beste vertegenwoordiger in de methode van Goutal. De tweede berustende op het feit, dat het warmtegevend vermogen van de asch en watervrije stof bij kolen van dezelfde herkomst constant is danken we aan dr. Aufhäuser.

De formule van Goutal luidt als volgt:

$$\text{Verbrandingswarmte} = 82\,C + x\,V$$

waarin C = % vaste koolstof
V = % vluchtige stoffen
x = een variable factor waarvan de waarde afhangt van de verhouding $\frac{100\,V}{C + V}$ en die afgelezen kan worden uit de volgende tabel:

$\frac{V \times 100}{C + V}$	x	$\frac{V \times 100}{C + V}$	x	$\frac{V \times 100}{C + V}$	x
1 tot 4	100	16	115	28	100
5	145	17	113	29	99
6	142	18	112	30	98
7	139	19	110	31	97
8	136	20	109	32	97
9	133	21	108	33	96
10	130	22	107	34	95
11	127	23	105	35	94
12	124	24	104	36	91
13	122	25	103	37	88
14	120	26	102	38	85
15	117	27	101	39	82
				40	80

Deze methode geeft voor kolen van bepaalde herkomst met een niet te hoog gehalte aan vocht en asch somtijds zeer goede resultaten.

Voor wie evenwel de vorderingen der brandstoffenchemie in de laatste **10** jaren heeft gevolgd zal het echter vaststaan, dat deze methode onbetrouwbare resultaten moet geven.

Afgescheiden daarvan is echter tegen deze methode in allereerste instantie dit in te brengen, dat het resultaat van de bepaling van het gehalte aan vluchtige stoffen zeer wisselt met de daarvoor gevolgde methode en dat de juiste methode voor deze bepaling nog steeds niet gevonden is. Zoo lastig is die bepaling, dat het Rijks Instituut voor Brandstoffen-economie zich deze quaestie heeft aangetrokken en zich van de medewerking van verscheidene specialisten heeft verzekerd teneinde een oplossing voor dit vraagstuk te vinden. Daar de methode van Goutal juist uitgaat van de bepaling van het gehalte aan vluchtige stoffen zij men dus voorzichtig met de toepassing daarvan!

De methode van Aufhäuser is belichaamd in de volgende formule:

$$S_r = S_r' \times \frac{100 - (A + V)}{100} - 6\,V$$

waarin S_r = stookwaarde van de ruwe kool
S_r' = „ „ „ „ asch en vochtvrije substantie
A = aschgehalte
V = vochtgehalte

De waarde van S_r' geeft Aufhaüser als volgt aan:

Durham kolen	8200	tot 8400
Yorkshire kolen	7900	„ 8000
Schotsche kolen	7600	„ 8000
Eng. anthraciet	8200	„ 8300
Westfaalsche magerkolen	8400	„ 8500
„ vetkolen	8300	„ 8400

Hoe fraai deze methode ook is, ook zij geldt niet zonder voorbehoud.

De bron van afwijkingen bij het gebruik van deze methode geconstateerd ligt o.i. in het volgende: Dr. Aufhäuser is bij de berekening van de reinkoolwaarden uit de nauwkeurige calorimetrisch bepaalde stookwaarden, waarschijnlijk uitgegaan van kolen met een laag asch- en vochtgehalte. Nu is de bepaling van het aschgehalte van een kool practisch alleen uitvoerbaar door gloeiïng. Zonder twijfel ondergaan de aschbestanddeelen echter tijdens de gloeiïng veranderingen, daarin bestaande, dat koolzuur en kristalwater uitgedreven worden. Daardoor zal het aschgehalte steeds lager schijnen dan dit inderdaad is. Nu kan deze fout bij lage aschgehalten van b.v. 4 à 5 % van de oorspronkelijke stof niet tot ernstige fouten aanleiding geven, doch bij kolen met een hoog aschgehalte heeft ze een duidelijk merkbaren invloed, met het gevolg, dat men voor zulke kolen een te hoog gehalte aan brandbare substantie in rekening brengt en daardoor ook een te hooge stookwaarde berekent.

Het volgende voorbeeld, een onzer Zuid-Limburgsche kolen betreffende, toont dit duidelijk aan. Tevens hebben we voor deze kolen ook de formule van Goutal toegepast om onze bewering dienaangaande te staven.

	Monster A	Monster B
Vochtgehalte	5 %	4.05 %
Aschgehalte	**9.3** %	**37.7** %
Percentage brandbare substantie . .	85.7 %	58.25 %
„ vluchtig	20.4 %	19.98 %
„ vaste koolstof	65.3 %	38.27 %
Calorimetrisch bepaalde **stookwaarde**	**7260** cal.	**4493** cal.
Uit voorgaande berekende reinkoolwaarde	**8475** „	**7760** „
Berekende stookwaarden onder gebruikmaking van de reinkoolwaarde van monster A	—	4905 „
Verbrandingswarmte berekend volgens Goutal	7470 „	5030 „

Digitized by Google

De afwijkingen zijn te groot dan dat men daarover nog veel beschouwingen zou houden.

Iets dergelijks krijgt men wanneer men uit de gegevens vervat in onze tabel II (blz. 123) de reinkoolwaarden der daarin vermelde soorten berekent. Men vindt dan voor:

	Ongewasschen	Gewasschen
Yorkshire smalls	7650 cal.	7830 cal.
Northumberland smalls . . .	7500 „	7950 „

De waarden voor de gewasschen smalls komen vrij goed met die van Aufhäuser overeen, doch die der ongewasschen zijn belangrijk lager, wat na het hiervoren medegedeelde duidelijk zal zijn.

Nu is hierdoor echter ook tot op zekere hoogte de weg aangegeven om de bruikbaarheid van de methode van Aufhäuser te verhoogen. Gebruikt men n.l. inplaats van de door hem aangegeven reinkoolwaarden, de reinkoolwaarde berekend uit analyses van een zelfde kolensoort met ongeveer overeenkomstig gehalte aan asch en vocht, dan kan men den uitslag met voor de praktijk voldoende zekerheid als juist beschouwen.

Het onder 3o. genoemde calorimetrisch bepaalde warmtegevend vermogen is tenslotte het nauwkeurigst. Hierbij wordt in de caloriemeter de verbrandingswarmte (een nauwkeurig gedefinieerde physische constante) van de kolen bepaald en daaruit onder gebruikmaking van het eveneens nauwkeurig bepaalde watergehalte de stookwaarde (een technisch begrip) berekend.

De stookwaarde is altijd lager dan de verbrandingswarmte. Nader op het verschil tusschen deze grootheden in te gaan zou voor dit oogenblik te ver voeren. Daar echter alleen de stookwaarde van practisch belang is eische men bij het koopen op analyse steeds de stookwaarde.

Zelden bevat echter de door den verkooper overgelegde analyse deze stookwaarde. Het warmtegevend vermogen, of wat men daarvoor houdt, wordt onder allerlei benamingen opgegeven, waardoor men steeds in twijfel is, welke waarde daaraan gehecht mag worden. Verbrandingswaarde, verbrandingswarmte, warmte effect, calorisch effect, calorische waarde, caloriën, verbrandingseffect, theoretische cal. waarde, absolute calorische waarde, hitte vermogen, enz. Zie hier een bloemlezing uit een aantal bewuste en onbewuste pogingen om den kooper in den waan te brengen, dat het aangeboden product een hoogere waarde heeft dan dit inderdaad bezit. Want rekent men de analyse na (b.v. met behulp van de methode van Aufhäuser) dan vindt men telkens, dat achter den gebruikten naam het cijfer voor de verbrandingswarmte wordt opgegeven en niet de stookwaarde. Narekenen is in zulke gevallen het eenige middel om achter de waarheid te komen.

DE KOLENMARKT.

De berichten van de Engelsche kolenmarkt luiden nog steeds zeer optimistisch, gezien van het standpunt van den verkooper. Toch is er ondanks alle optimistische berichten een lichte daling in de exportprijzen ingetreden. Wel is waar is deze prijsdaling voor de small-coals nog niet zeer uitgesproken, in 't bijzonder niet voor Northumberland, terwijl Zuid-Wales zelfs een verhooging der prijzen vertoont, doch voor Schotland en Yorkshire staat ook voor deze soorten de prijsverlaging vast. De vraag naar smalls (in de algemeene beteekenis van kolen beneden pl.m. 1½ inch) blijft nog steeds zeer groot. Nu de andere districten voor levering binnen de eerste maanden uitverkocht zijn (zij het ook voor een goed deel aan tusschenhandelaren), was de aandacht van de koopers de laatste week op de Zuid-Wales markt geconcentreerd. Vandaar de prijsstijging in dat district tegenover een geringe prijsdaling in andere districten.

In 't algemeen zijn orders voor prompte levering en voor de volgende maand nog moeilijk te plaatsen, daar alle collieries nog volop werk hebben om gecontracteerde hoeveelheden af te leveren.

De vraag van Duitsche zijde schijnt te minderen en worden er zelfs verkoopen voor Duitsche rekening gerapporteerd, 't geen schijnt te wijzen op spuien van te veel gekochte hoeveelheden.

Het jongste bericht, dat de stakende mijnwerkers van verschillende Duitsche mijnen wederom aan den arbeid zijn gegaan, zij het ook dat de gedolven kolen volgens datzelfde bericht voorloopig nog niet naar boven zullen worden gebracht, geeft eenige hoop, dat we een keerpunt in het Ruhrconflict naderen.

De marktprijs van D.C.B. smalls bleef sedert ons vorig bericht onveranderd op 25/- sh. f.o.b.

De volgende exportprijzen golden ongeveer 19 April j.l. f.o.b. Britsche havens.

£ = f 11,88¼.

Schotland.

Single nuts	29/— tot 30/—	sh.
Pearls	25/— „ 26/—	„
Dross	17/— „ 19/—	„

Northumberland.

Single nuts	32/6	sh.
Tyne prime Smalls	25/—	„
D. C. B. Smalls	25/—	„
Tyne Second Smalls	22/6	„
Good Duff	25/— tot 18/—	„

Yorkshire.

Single nuts	32/—	sh.
Washed Smalls	26/—	„
Nutty slack	22/6	„
Rough slack	22/— tot 23/—	„
Fine slack	16/—	„

Zuid-Wales.

Cardiff Washed nuts	30/— tot 35	sh.
Cargo Smalls	27/— „ 29/6	„
Inferior Smalls	25/— „ 27/—	„
Rubbly Culm	15/— „ 17/—	„
Anthracite Breaker duff	11/9 „ 12/—	„
„ Billy duff	9/6 „ 9/9	„

In onze noteering van 6 April staat abusievelijk achter Yorkshire Rough-slack 22/6 tot 33/6 sh. Dit had moeten zijn 22/6 tot 23/6.

DE KOLENVRACHTEN.

In alle Engelsche coal-exporthavens heerscht nog steeds overbelasting van de kolentips, met als gevolg groote vertraging in de verscheping. In de Zuid-Wales havens schijnt het thans, na maandenlange onderhandelingen, te zullen komen tot instelling van een derde ploeg dokwerkers, zoodat de verscheping van kolen dan dag en nacht zal kunnen doorgaan. Er schijnt althans een regeling getroffen te zijn, die de arbeiders op proef willen aanvaarden. Het effect van dezen maatregel zal echter nog wel eenigen tijd op zich laten wachten, omdat de daaraan verbonden reorganisatie van het verladingsbedrijf geen werk van eenige dagen is.

De vrachten blijven laag met veel aanbod.

De volgende noteeringen geven daarvan een beeld:

Tyne	Rotterdam	3000	ton	5/3	sh.
„	„	1600	„	5/10	„
„	„	1200	„	6/6	„
„	„	800	„	6/—	„
„	Terneuzen	2100	„	5/9	„
„	Antwerpen	6200	„	4/7½	„
„	„	6000	„	4/6	„
„	„	3100	„	4/9	„
„	„	2400	„	5 6	„
„	„	2000	„	5/3	„
„	„	1500	„	5/3	„
„	„	700	„	5/—	„
„	„	600	„	6/—	„
„	Hamburg	3500	„	5/4½	„
„	„	3000	„	5/6	„
„	„	2600	„	5/6	„
„	„	2300	„	5/6	„
„	„	2200	„	5/6	„
„	„	1700	„	5/7½	„
„	„	1100	„	5/9	„
Blyth	„	1500	„	5/9	„
„	Antwerpen	1900	„	5/3	„
Forth	Rotterdam	2200	„	6/9	„
„	Hamburg	2300	„	5/6	„
„	Antwerpen	600	„	6 3	„
Cardiff	Rotterdam	2300	„	7/—	„
„	Gent	1050	„	7/6	„
„	Hamburg	5700	„	6/6	„
„	Antwerpen	1150	„	7/—	„

Digitized by Google

BINNENSCHEEPVAART.

De markt beweegt zich nog steeds op hetzelfde lage niveau, met weinig variaties en gering aanbod van lading.

De aanvoer van Engelsche kolen is zeer beperkt, terwijl Hollandsche kolen goeden afzet vinden naar België en Frankrijk met als gevolg weinig verschepingen in het binnenland.

Toch laat het zich aanzien, dat binnen afzienbaren tijd verhooging van de vrachtprijzen zal intreden.

De volgende vrachten werden de laatste dagen afgesloten:

België—Nederland.

Van	Charleroi	naar	Rotterdam	ca. 300 ton	. . Belg. fr.	18/—	per ton.
„	„	„	Amsterdam	„ 300 „	. . . „	„ 20/—	„ „
„	„	„	Ruhrort	„ 300 „	. . . „	„ 18/—	„ „
„	Luik	„	Rotterdam	„ 400 „	. . . . .	f 1.15	„ „
„	„	„	Haarlem	„ 400 „	. . . . .	„ 1.60	„ „
„	„	„	Leiden	„ 350 „	. . . . .	„ 1.65	„ „

Binnenland.

Van	Rotterdam	naar	Maastricht	ca. 425 ton . .	f 0.67½	per ton.
„	„	„	Groningen	„ 150 „ . .	„ 1.75	„ „
„	„	„	Leiden	„ 225 „ . .	„ 0.75	„ „
„	„	„	Stampersgat	„ 325 „ . .	„ 0.57½	„ „
„	„	„	Den Bosch	„ 125 „ . .	„ 0.62½	„ „
„	„	„	Zutphen	„ 100 „ . .	„ 1.25	„ „

Vletlichters in Rotterdam 1½ à 1¾ ct. per ton per dag.

Van	Amsterdam	naar	Haarlem	ca. 300 tot 400 ton (partijen)	f 0.45 tot f 0.50	per ton.
„	„	„	Wormerveer	ca. 100 ton . .	„ 0.65	„ „
„	„	„	Harderwijk	„ 200 „ . .	„ 1.12½	„ „
„	„	„	Amersfoort	„ 150 „ . .	„ 1.—	„ „

Vletlichters in Amsterdam 1¾ tot 2 ct. per ton per dag.

Materialen voor de Electrotechniek.

Samenstelling. — Bewerking. — Toepassing. — Resultaten. Door A. VOSMAER.

Bakeliet.

Toen BAKEL dit merkwaardige materiaal gevonden had, gaf hij het een naam naar zichzelf, wat als nadeel heeft, dat niemand uit dien naam kan afleiden wat het is, maar als voordeel, dat het kort is, terwijl de eigenlijke chemische benaming: oxy-benzyl-methyl-englycol-anhydriet voor de verbruikers van het materiaal ontoegankelijk is.

Door verwarming van fenol (carbol) met loog en formaline ontstaat een vloeibare harsachtige massa, bakeliet *A*, welke bij verwarming op 170° overgaat in een vaste massa, bakeliet *B*, die niet meer smeltbaar is, doch in warmen toestand wel plastisch vervormbaar.

Deze massa tot poeder gemalen en vermengd met neutrale vulmiddelen en nogmaals, doch nu onder verhoogden druk, verhit, geeft het bakeliet *C*, dat bekend is als isolatie-middel. Het is bestand tegen 200°, wat voor een organische stof heel hoog is, en tegen chemicaliën, zooals zuren, loogen, benzine of andere oplosmiddelen. Het heeft een zeer groote dielectrische vastheid, is mechanisch zeer goed te verwerken, is weinig bros en toch vrij sterk en heeft tal van zeer te waardeeren eigenschappen, maar uit eigen ervaring moet ik ten stelligste waarschuwen tegen het gebruik in hoogspanningstoestellen, omdat het niet bestand is tegen ozon en de vorming hiervan juist bij de hoogspanningen van tegenwoordig veelvuldig voorkomt, zij het ook in geringe hoeveelheden.

Toepassing van bakeliet of van bakeliethoudend isolatie-materiaal, zooals b.v. het pertinax, in ozon-apparaten, heeft aanleiding gegeven tot groot ongerief, in zooverre dat het isoleerend vermogen na een paar weken werkens volkomen verloren ging en dus tot kortsluitingen aanleiding gegeven werd. Hier hadden we nu wel met een extreem geval te doen, in zoo verre, dat hier nu ozon in groote quanta gemaakt werd, maar de verstoring trad dan ook in een paar weken tijds op. De wijze van aantasting was door invreting van kanaaltjes met gecarboniseerde dus geleidende wanden.

Grafiet.

Is grafiet een allotrope (polymorfe) vorm van koolstof? Deze vraag, voorheen zonder eenig bedenken met ja beantwoord, staat er thans eenigszins anders voor.

De overgang α C (amorfe koolstof) naar β C (grafiet) is geenszins zoo scherp afgeteekend als men zou wenschen en waarschijnlijk heeft men hier te doen met een bijzonder geval van dynamische allotropie met zeer trage omzetting [1]).

De typische amorfe koolstof, bv. houtskool, roet enz. is licht, zeer gemakkelijk brandbaar, vrijwel niet geleidend voor electriciteit en zeer weinig voor warmte, absorbeert opvallend licht nagenoeg geheel. Het andere uiterste, de typische grafiet, is veel zwaarder, zeer moeilijk brandbaar, een vrij goede geleider voor electriciteit en warmte en reflecteert opvallend licht als ware het een metaal (vandaar de metaalglans). Maar de moeilijkheden komen bij de overgangsvormen: eenerzijds de amorfe retortenkool en de antraciet, die grafietachtige eigenschappen hebben, anderzijds de Acheson vlokgrafiet, die amorfe eigenschappen heeft. Met fysische onderscheidingsteekenen komen we er dus niet meer.

Chemisch blijkt de amorfe koolstof bij behandeling met een mengsel van salpeterzuur en kaliumchloraat te oxydeeren tot koolzuur, maar de grafiet tot grafietzuur, een in zuren en basen onoplosbaar geel-groen poeder van denzelfden uitwendigen vorm als de grafiet eerst had.

De chemische formule voor dit grafietzuur is nog niet vastgesteld, wat alweer wijst op een onzeker bestaan. Bovendien geeft acetyleen roet ook grafietzuur dus ook de chemie laat ons in den steek.

Zoo komt men allicht tot twijfelen aan de juistheid van den opzet, dat amorfe kool en grafiet elkaars allotropen zijn zouden, maar de ontkenning voert tot nog grooter moeilijkheden, want dan is er in het geheel geen verklaring voor het toch zeer verschillend gedrag der uiterste vormen.

Door opname van een LAUE Röntgenspectrogram hebben DEBYE en SCHERRER uitgemaakt, dat amorfe kool en grafiet precies denzelfden inwendigen atoombouw hebben, sterk verschillend van dien van diamant.

O.i. is de conclusie: dat amorfe kool, grafiet in een hoogeren dispersiegraad zou zijn niet steekhoudend.

Eenvoudiger en daardoor meer bevredigend is de opvatting, dat amorfe koolstof en grafiet dynamisch allotroop zijn, naast elkaar bestaan kunnen en slechts onder zeer bepaalde voorwaarden in elkaar overgaan.

Het LAUE-roosterspectrogram is nog van te jongen datum en zelf nog veel te vaag om als eindbeslissing te mogen dienen.

De grafiet is als materiaal voor de electrotechniek, en zeer in het bijzonder de electrochemie, onmisbaar geworden totdat er iets anders en beters in de plaats komt. De verwachtingen omtrent de electroden van gesmolten magnetiet zijn niet verwezenlijkt geworden, maar er is gegronde hoop voor de meening, dat er nog wel eens iets goeds zal worden gevonden.

Inmiddels wordt grafiet langs kunstmatigen weg in groote quanta gemaakt, door ACHESON Niagara Falls (Buffalo) C. Conradty in Nürnberg; Gebr. Siemens in Berlijn; Lonza in Zwitserland, le Carbone in Parijs.

[1]) Zie: Encyclopedie van materialen en hun eigenschappen door A. Vosmaer, 1923. P. M. Wink, Zalt-Bommel.

Digitized by Google

Electro-Wetenschap en -Techniek

Korte Verhandelingen en Critische Beschouwingen. Door A. VOSMAER.

2 K.W. uit een Klein Glazen Buisje.

Onder dit opschrift verscheen in No. 6 van *Sterkstroom* van 11 April 1923, blz. 125, een klein artikeltje waarin verteld wordt de groote zendbuis van Philips van 100 K.W.

Op verzoek van de N. V. Philips gloeilampenfabrieken vermelden we dat de Philips zendlampen geheel onafhankelijk van de Amerikaansche zendlampen werden ontwikkeld en dat het procédé van *Housekeeper* bij de Philips lampen niet is toegepast.

Voor het lasschen van glas aan metaal hebben de Philips fabrieken een eigen procédé.

Huisaansluiting.

Is de electrificatie ten onzent grootendeels volbracht of nog heel in het begin?

De beantwoording van deze vraag is van zeer groot commercieel belang, omdat ze de maatstaf is voor toekomst-maatregelen. Cijfers van aansluiting staan mij niet ten dienste, maar de Amerikaansche methode om tot een oplossing te komen was deze.

Aantal	woningen	in de U. St. naar schatting	21	millioen.
„	„	langs electr. lijnen	13	„
„	„	aangesloten	7.6	„
„	„	nog aan te sluiten.........	5.4	„
„	„	buiten bereik..............	8	„
„	„	in 1921 aangesloten........	0.7	„

Deze zeer leerzame cijfers, voor ons nog een verre toekomstdroom, zijn voor den Amerikaan nog reden om de bewoners der 13.4 millioen woningen buiten electriciteit te beklagen in vergelijking met de beter bedeelden andere 7,6 milioen.

Hoever zijn wij al?

Nieuwe Centrale in Chicago van 500000 K.V.A.

Wie onzer, seniores, de groote centralen bezoekt en ze vergelijkt met wat we een 20 jaar geleden zagen, staat verbaasd over zooveel vooruitgang, maar wat voelen we ons klein in de groote buitenlandsche centralen.

De nieuwe Commonwealth Edison Centrale te Chicago (South Crawford Ave) heeft thans in bestelling gegeven de tweede 40.000—60.000 K.V.A.-generatoren — de tweede van de geplande 10 stuks welke, indien gereed, het vermogen der centrale brengen boven dat van alle Hollandsche bij elkaar genomen. De eerste dezer eenheden zal in Aug. 1924 loopen. De hoofd-turbinezaal zal 240 M. lang worden en 36 M. breed. Vijf schoorsteenen van ruim 50 M. hoogte en 5,7 M. diam. en van staalplaat gemaakt, zullen ieder voor 2 maal 5 ketels dienen, zoodat er 50 ketels komen te staan! Iedere turbine-eenheid heeft 5 ketels voor zich alleen noodig! De stoomdruk is 38,5 atm., de temperatuur 400°, alles dus in een momenteel uiterste waarde. Het terrein is 36 H.A. groot, de kolenopslag is voor 300.000 ton.

En deze centrale is nummero vier van Chicago (de andere drie zijn: Calumet, Quarry en Fiskstreet station), is het een wonder dat een jonger geslacht, dat opgroeit in een land met dergelijke grootsche opzetten, later een anderen blik heeft op technische mogelijkheden en commercieele ondernemingen, dan die opgroeien in een klein landje met kleine zieltjes?

Overspanningsbeveiliging.

We hebben zoo in de techniek van die topics, met, zooals dit heet: no end to it. Bij de electrotractie de golfslijtage, bij de arbeidstransmissie de overspanningsbeveiliging.

De gevaren verbonden aan overspanning en steile golffronten zijn overbekend en de discussies loopen altijd over de middelen ter beveiliging daartegen.

Men is het er al over eens dat de Petersen-spoelen geen afdoend middel zijn, wat wel jammer is.

Zoowel de hoornafleiders als de electrolytische als andere hebben hun voor- en tegenstanders; òf de autovalve arresters alle partijen geheel bevredigen zal, zal de toekomst leeren.

Ze bestaan principieel uit een aantal vonk-bruggen in serie, deze luchtspleten worden tusschen metalen geleiders op maat gehouden door plaatjes mica van een bepaalde dikte en zijn dus volstrekt niet nieuw in beginsel.

Succes van een Druk Kogellager.

De Portland Railway Light and Power Company, liet een 6000 P.K. water turbo-generator ombouwen tot een voor 8200 P.K., maar kreeg daarna last van het druklager — de turbine was van horizontale as en met één enkele looper, zoodat voor drukopname een speciaal druklager aanwezig was.

Dit druklager bestond uit een roteerende en een vaste schijf met babbitt oppervlakken en zelfinstelling, maar het voldeed niet. Ten einde raad greep men als oplossing naar een ter plaatse aanwezig kogeldruklager en sindsdien zijn alle moeilijkheden verdwenen, sedert 3 maanden dienst.

De druk wisselt tusschen 0 en 3000 Kg. De asdikte is 8,75 c.m. en het kogellager is voorzien van een conische ring voor zelfinstelling. De eenige fout is dat men pas ten einde raad tot deze oplossing overging.

Een 11000 Volt Kabel 12 K.M. in Water.

In hoeverre de techniek der hoogspanningskabels reeds gevorderd is met het vinden van doeltreffende isolatie-materialen, kan worden afgeleid uit het feit, dat de Great Western Power Company in San Francisco Bay een 11000 Volt kabel gelegd heeft voor een lengte van 12 K.M.

De kabel is een drieleider-kabel, iedere geleider bevat 37 vertind koperen draden van 2,8 m.m. diam. en is uitwendig 20 m.m. dik, de isolatie is ± 10 m.m. dik. De tusschenruimte is nog weer gevuld met isolatie-materiaal en 3 paar telefoondraden en verder verzekerd door geïmpregneerde jute en 43 staaldraden van 6 m.m., waardoor de totale dikte op 106 m.m. komt en het gewicht op bijna 10 K.G. den meter.

Van eenige afdichting door een loodmantel is dus geen sprake, het is het isolatie-materiaal zelf dat geheel dicht moet zijn. De kabel was gemaakt in eenheidslengten van 1500 meter en beproefd met 35.000 Volt.

Uit het feit, dat het leggen van dezen kabel twee en een half uur tijds gekost heeft, kan worden afgeleid, dat de uitvoerders zoo iets wel meer gedaan hebben!

Waterkracht.

Van de in Amerika beschikbare 50 à 60 millioen P.K. aan waterkracht, worden er circa 10 millioen benut, wat nog maar een vierde gedeelte is van de 40 millioen P.K., geleverd door stoombedrijf (incl. locomotieven).

Digitized by Google

Transformatoren en Transport.

Zooals bekend, is voor de steeds verder gaande vergrooting van het vermogen van transformatoren de grens niet gelegd door electrische of mechanische bezwaren, doch door die van transport.

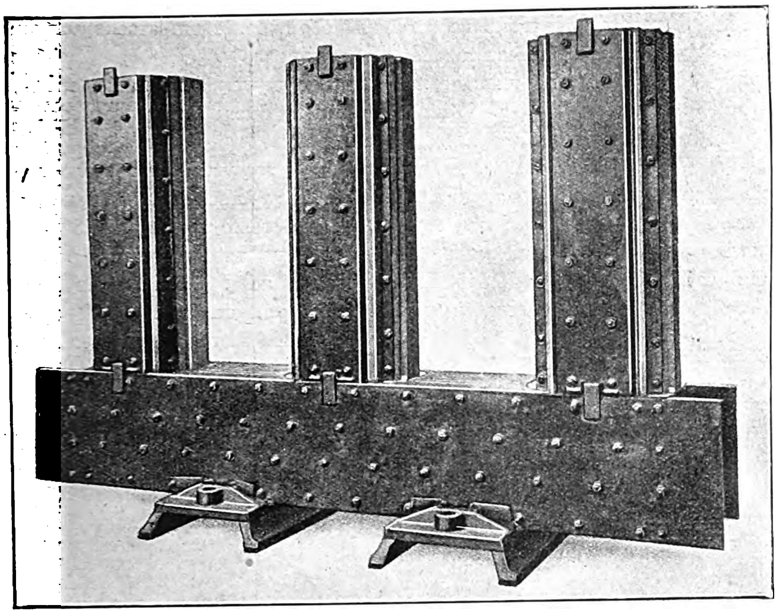


Fig. 1. *IJzerkern zonder sluitjuk.*

Met het oog hierop maakte de Metropolitan Vickers Electrical Company voor Manchester zes stuks 19500 K.V.A. 33000 V. transformatoren in stukken, omdat het geheel, met een gewicht van 59 ton en in afmeting rond 5 × 5 × 2 meter, een lastig transport zou worden.

Figuur 1 toont de ijzerkern zonder sluitjuk, *fig. 2* den transformator in zijn geheel.

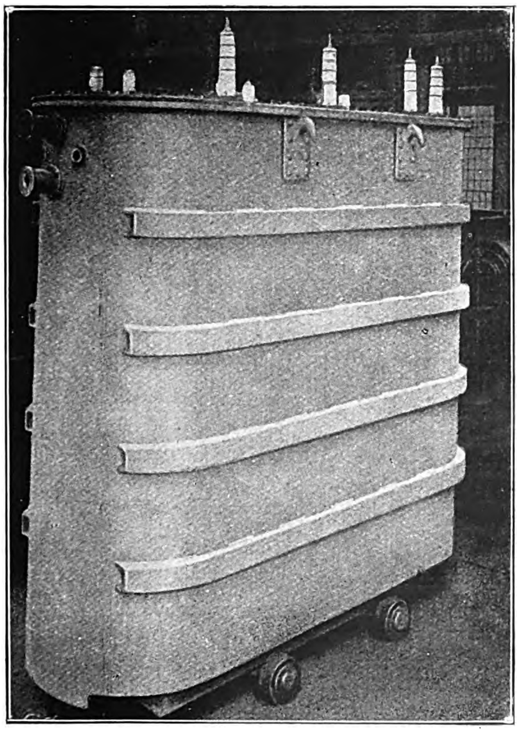


Fig. 2. *33000 V. 19500 K.V.A. transformator.*

We voegen hieraan toe een paar afbeeldingen van een hoogspannings transformator voor 88000 Volt, 1000 K.V.A., bestemd voor Tasmania *(zie fig. 3)*.

In verband met onze opmerkingen betreffende de hardnekkigheid, waarmede minerale transformator-olie de laatste resten water vasthoudt en de begeerigheid, waarmede weer water opgenomen wordt als het er eenmaal met veel moeite geheel uit verwijderd is, mag vermeld worden, dat het gekoelde olie-circulatie systeem voorzien is van een chloorcalcium „long" ten einde lucht, waarmede de olie in contact zou kunnen komen, zoo goed mogelijk te drogen.

Deze „chloorcalcium long" is zichtbaar op *fig. 3* aan de olietank aan den laagspanningskant.

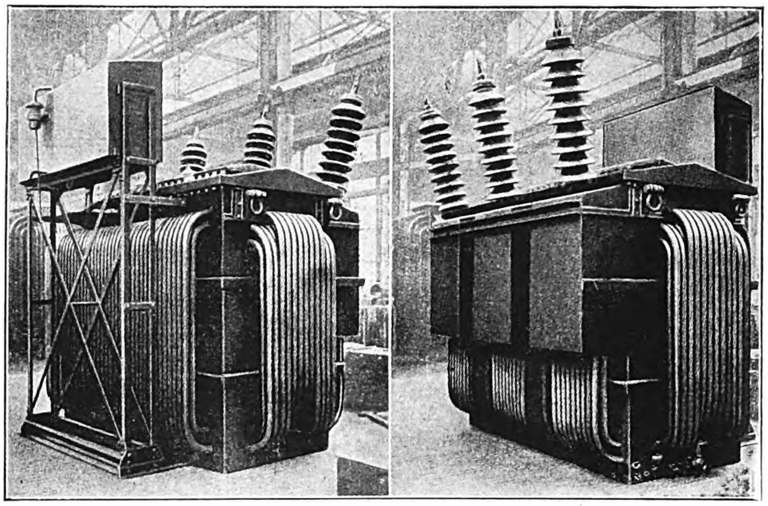


Fig. 3. *88000 V. 1000 K.V.A. transformator met chloorcalcium „long"*

Bezuiniging door meer Licht.

De Office of industrial hygiene and Sanitation van den United States Public Health Service heeft aan het Post Office Department een rapport uitgebracht betreffende de verlichting der postkantoren, waarbij tot de conclusie gekomen is, dat millioenen dollars zouden kunnen bespaard worden door sterker belichting van alle postkantoren in het land.

Het onderzoek omvatte een langdurig waarnemen en ontleden van gegevens van twee groote kantoren met tezamen 5000 employees, het een modern ingericht, het andere oud.

Bevonden werd, dat oogziekten veelvuldiger voorkwamen bij een belichting van 24—36 Lux in het oude dan bij een van 36—48 Lux in het nieuwe gebouw.

Voorts bleek, dat de snelheid van sorteeren 4,4 % grooter werd bij opvoeren der belichting van 40 tot 96 Lux; aannemende dat ook andere werkzaamheden volgens dezelfde schaal zouden toenemen, zou in het gegeven geval een jaarlijksche netto besparing van 109.000 dollar kunnen worden bereikt bij genoemde vergrooting der belichting.

De commissie was van oordeel, dat een belichting van 125 Lux als standaard zou moeten worden aangenomen, waarbij echter ook gezorgd moet worden, dat de lichtbronnen niet direct zichtbaar zijn.

Daargelaten of het inderdaad noodig, resp. wenschelijk is de belichting tot een zoo hoog bedrag als 125 Lux (10 foot candles) op te voeren, behoeft het geen lang betoog om aan te toonen dat een behoorlijke of ietwat overvloedige verlichting van een werkruimte zeer veel bijdraagt tot een grootere werkprestatie en dat het aanbrengen van meer licht dus inderdaad aanleiding kan geven tot bezuiniging door meer werk of minder personeel. Voor een zoo overvloedige verlichting komt natuurlijk alleen het electrische licht in aanmerking.

Het Centraal Station te Comines.

Voor het noorden van Frankrijk is ter electriciteitsvoorziening een centrale te Comines gebouwd aan de Lys. Ze bevat 3 eenheden van 25000 K.W. Van de 1552 heipalen van 7—9 Meter lengte zijn er 606 van versterkt beton. Er zijn 10 B. en W. ketels met 1000 M² V.O. met voldoende stoomproductievermogen voor twee eenheden (1 is reserve). Voor het kolentransport is o.a. een canvas riem voor 80 ton per uur bij 1,5 M. snelheid per secunde, de kolen worden gebracht op een stukgrootte van ± 25 × 25 × 25 mM.

Het ketelhuis is 62.5 M lang, iedere ketel weegt compleet 312 ton, hierbij komt 244 ton voor economiser en schoorsteen. De ketels zijn voor 21 atmosferen druk en leveren 30.000 K.G. stoom per uur, oververhitters brengen de stoomtemperatuur op 350 à 370 gr. De machinekamer is 64 M lang en 24 M breed, ruimte biedend aan 3 stuks 25000 K.V.A. generatoren, met uitbreidingsmogelijkheid tot 75000. Het zijn *Schneider-Zoelly* turbogeneratoren voor 1500 rev., 3 fasen 50 per. 10500 Volt.

Digitized by Google

Nieuws van Industrie en Handel.

Nieuwe Machines en Apparaten. - Bedrijfsresultaten. - Handels- en Marktberichten. - Catalogi.

Nederlandsche Kabelfabriek.

Aan het verslag van commissarissen der N.V. Nederlandsche Kabelfabriek, gevestigd te 's-Gravenhage, over het boekjaar 1922, wordt door ons het volgende ontleend:

Na het uitbrengen van het vorig verslag is in den toestand der vennootschap niet veel verandering gekomen, noch ten goede, noch ten kwade. In 1922 was de concurrentie der Oostelijke naburen nog even sterk als gedurende de laatste paar jaren. Wel had de fabriek af en toe eenigen voorsprong, omdat de levering der in Duitschland bestelde kabels niet altijd even vlot geschiedde, doch ook hierdoor was men niet in staat de prijzen op een behoorlijk niveau te doen rijzen.

De export ontwikkelt zich geleidelijk, terwijl het walswerk, behalve het voor de fabricage noodige koperdraad, goed voorzien was van opdrachten voor derden. Met de International Western Electric Company te New York werd een overeenkomst gesloten waarbij het recht verkregen werd tot het maken van Duplex-kabels, die, met tusschenschakeling van Dupin-spoelen, dienen voor de telephonie over lange afstanden. Van dit systeem zijn thans telefoonkabels onderhanden ter lengte van ongeveer 78 K.M..

Op 31 December 1914 stonden de fabrieksgebouwen, kantoor, laboratorium, terreinen, machines, haspels, enz. te boek voor *f* 467.024. Sedert is besteed aan bijbouw, aanschaffing van machines etc., de som van *f* 2.897.676, totaal *f* 3.364.700; op welk bedrag tot 31 December 1922 *f* 2.447.760 werd afgeschreven, zoodat de boekwaarde op 1 Januari 1923 bedraagt *f* 917.000.

Men meent thans te kunnen volstaan met een afschrijving van 2½ pct. op den oorspronkelijken kostprijs der gebouwen en 5 pct. op dien der machines en gereedschappen. Van de bruto-winst ad *f* 685.486, besloten commissarissen *f* 127.485 voor afschrijving te bestemmen, zoodat *f* 558.001 ter verdeeling overblijft, waaruit, na bijvoeging van het onverdeeld saldo 1921 ad *f* 16.690 een dividend van 15 pct. (v. j. 17 pct.) kan worden uitgekeerd. De 130 oprichtersbewijzen zullen dan *f* 278 (v. j. *f* 3.45) per stuk ontvangen.

Op de balans vinden we onder debet ongeplaatste aandeelen *f* 2.500.000 (als v. j.), kas en kassiers *f* 752.623 (*f* 436.801), prolongatie en hypotheek *f* 422.400 (*f* 665.000); effecten en waarborgsommen *f* 10.557.853 (*f* 344.510); gebouwen, terreinen, enz. *f* 917.000 (*f* 899.500); debiteuren *f* 478.633 (*f* 722.752); grondstoffen, kabels, garnituren en voorraden *f* 589.144 (*f* 429.602); stamkapitaal voor tijdelijke ondersteuningen *f* 167.906 (*f* 95.245); onder credit: aandeelen kapitaal *f* 5.000.000 (onv.); crediteuren *f* 147.800 (*f* 138.430); reservefonds *f* 377.173 (*f* 328.330); vooruitbetalingen op aangenomen leveringen *f* 321.944 (—); reserve stamkapitaal voor tijdelijke ondersteuningen *f* 117.810 (v. j. *f* 165.754); reserve voor debiteuren *f* 19.006 (*f* 19.583); risico van verlies op in het buitenland gekochte grondstoffen en machinerieën en nog te verwachten uitgaven *f* 264.599 (als v. j.). De vroeger bestelde machines werden geleverd en zijn thans grootendeels in bedrijf gesteld.

De mogelijkheid bestaat, dat in het komende jaar een installatie tot eigen opwekking van electrische energie moet worden gemaakt, daar Delft het thans geldende contract heeft opgezegd.

Tengevolge van de bezetting van het Ruhrgebied ondervindt de uitvoer naar Holland moeilijkheden, die wellicht eenig voordeel kunnen brengen, doch dit voordeel is van tijdelijken aard.

Electromotorenfabriek „Dordt", te Dordrecht.

Aan het verslag over 1922 is het volgende ontleend:

Nog steeds bewegen zich de prijzen van electromotoren in dalende lijn. Wel zijn ook in het afgeloopen boekjaar loonen en salarissen lager, doch deze factoren tot verkrijging van een goedkooperen productieprijs wegen niet tegen de verlaging der verkoopsprijzen op. De sterk verminderde koopkracht, alsmede een vaak misplaatste zuinigheid bij afnemers, door uitsluitend naar prijs en niet naar qualiteit te zien, zijn met de „valuta-concurrentie" hiervan oorzaak. De concurrentie van Duitsch fabrikaat zou aanmerkelijk minder zijn, ware het niet, dat èn in Holland èn in Duitschland nog zeer groote voorraden zijn, die de eigenaars met papieren winst tegen alle prijzen verkoopen.

Het gevaar voor valuta-concurrentie dreigt echter ook uit landen als Frankrijk en België; de export naar België is reeds zoo goed als onmogelijk, terwijl de import sterk toeneemt.

Niettemin is onze omzet, uitgedrukt in het aantal motoren of paardekrachten, niet noemenswaard minder dan vorig jaar.

Niettegenstaande er geen winst op de exploitatierekening gemaakt is, groot genoeg, om op de eigendommen af te schrijven, heeft de directie gemeend te moeten voorstellen van de vaste gewoonte om afschrijvingen te beschouwen als onkosten, niet af te wijken.

Door deze afschrijving gaan de machines, gebouwen, inventaris, enz. met een totaal van *f* 130.000 op nieuwe rekening over; een bedrag, dat zelfs in deze tijden zeker niet hoog is te noemen.

Daar alle posten, welke oorspronkelijk gereserveerd waren voor crisisuitgaven, zooals oorlogswinstbelasting, extra afschrijvingen enz., afgewikkeld zijn op een post van *f* 13.345 na, welke in Jan. 1923 is uitbetaald geworden, werd voorgesteld den post voor diverse doeleinden te brengen op *f* 13.345 en het restant ad *f* 52.208 over te boeken op de statutaire reserve en het vrlies van de jaren 1921 en 1922 van deze rekening af te schrijven. Hiermede wordt de statutaire reserve verhoogd tot *f* 38.757.

N.V. Electrostoom.

De algemeene vergadering van aandeelhouders der N.V. Electriciteits Maatschappij Electrostoom te Rotterdam heeft de winst- en verliesrekening over 1922 goedgekeurd en na afschrijvingen het dividend vastgesteld op 6 pct. (als v. j.).

N.V. Philips Gloeilampenfabrieken.

De te Eindhoven gehouden jaarlijksche algemeene vergadering van aandeelhouders der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken heeft den heer mr. ED. J. PHILIPS te Clarens als commissaris herkozen.

Electrisch „Vuurwerk".

Het weekblad *Electra* geeft in No. 38 een goeden raad, dien we gaarne overnemen in het belang der electrotechniek. Het is om bij feestelijke gelegenheden de zeer veel geld verspillende en niet van gevaar ontbloote vuurwerken te vervangen door een „electrisch display" met zoeklichten en andere lichten.

We zijn het geheel met *Electra* eens, dat met zoeklichten schitterende effecten te bereiken zijn, en met lichtreclame een oneindige variatie te maken is, welke het starende publiek minstens evenveel behagen zou als de donderbussen, vuurpijlen enz.

Voor de electrotechniek zou het een mooie gelegenheid zijn den volke in het groot en voor hem gratis te toonen wat met licht te bereiken is.

Het zou de electrotechniek met haar eindeloos kunnen, populair maken ten bate van beide partijen. A. Vo.

Stopcontacten.

Geheel conform de uitspraak van SYBRANDI in *Sterkstroom* „maak zooveel mogelijk overal aansluitings-mogelijkheid door stopcontacten", en conform de artikelen over huisinstallaties, is ook in Amerika het streven der Centralen om den installateurs te wijzen op de wenschelijkheid van vele ontlets en niet door een beperking dezer, den aanleg wat goedkooper te maken.

Het maken van een lampfitting tot een stopcontact door de bekende „schoorsteenen" is toch niet gewenscht.

Een Amerikaansch minimum is per kamer 1 lichtpunt en 1-convenience ontlet (heel aardig uitgedrukt) en een gemiddelde van 3 lichtpunten plus stopcontact, maar gangen, kelders, zolders, voorhal enz. heeten geen kamer en toch zijn hier ook wel degelijk stopcontacten noodig, b.v. voor een stofzuiger.

In Amerika rekent men, dat de huisaanleg 2½ % kost van den bouw; een nieuw huis met overvloedige electrische leidingen heeft daarin een attractie te meer voor een kooper. Het is in het belang zoowel van den lateren bewoner, als van den installateur, als van de Centrale om niet alleen de eigenlijke lichtpunten, doch vooral ook de stopcontacten overal in een huis aan te brengen.

Het Amerikaansche model, verzonken in den wand aangebracht ontsiert niet. A. Vo.

Digitized by Google

Uit en Voor de Electriciteits-Bedrijven.

Berichten, Verslagen, Plannen, Ervaringen, Wenken, en Nieuwe Toepassingen.

Het P. E. N. en de Stroomnemende Gemeenten.

In de vergadering van de Ver. van Ned. Gemeenten, afd. Noord-Holland, zal de commissie voor electriciteitszaken de volgende moties voorstellen:

1o. De Afdeeling Noord-Holland van de Ver. van Nederl. Gemeenten, kennis genomen hebbende van de nadere voorstellen van Gedeputeerde Staten inzake het P.E.N., inzonderheid van de bedreiging om, wanneer de in de vergadering van 28 Augustus 1922 voorgestelde, maar nu blijkens de bedrijfsuitkomsten van het P.E.N. niet meer noodige hoogere tarieven niet worden aanvaard, in gemeenten, waarvoor het contract spoedig afloopt, boven de dan in te voeren hoogere tarieven nog de niet aanvaarde verhooging te verhalen of daar met voorbijgaan van het Gemeentebestuur direct aan huis te leveren;

verzet zich met kracht tegen deze bedreiging;

besluit; wanneer deze bedreiging niet wordt ingetrokken, ieder op zichzelf en allen te zamen alle maatregelen van tegenweer te treffen, als onmiddellijke opzegging van alle vrijwillige verhoogingen, bouwen van eigen centrales, letterlijke uitvoering der contracten enz. die kunnen dienen om die bedreiging te doen mislukken.

2o. De afd. enz. spreekt, evenals in 1919, bij de behandeling van de 50 pct. verhooging op de maximale belasting, met den meesten klem de groote wenschelijkheid uit, dat het oorlogskopkapitaal met de rente daarvan — een gevolg niet van de bedrijfspolitiek van het P. E. N., maar van de crisis-maatregelen van het Provinciaal Bestuur — niet ten laste komt, in den vorm van verhoogde stroomtarieven, alleen van de bij het P. E. N. aangesloten gemeenten, waarvan het grootste deel er evenmin van geprofiteerd heeft als Amsterdam en Haarlem, maar van de geheele provincie en dus uit de middelen van de provincie moet worden gedekt, opdat ter zijner tijd de stroomtarieven verlaagd kunnen worden ter bevordering der algemeene electriciteits-voorziening.

Zij besluit daartegenover al het mogelijke te doen om de gemeenten, die de 50 pct. verhooging voor de maximale belasting nog niet betalen, tot die betaling te brengen en er voor zooveel mogelijk toe mede te werken, dat deze gemeenen daartoe desnoods worden verplicht, onder voorbehoud echter, dat op deze verhooging of in anderen vorm voor alle gemeenten tegelijk in de toekomst tariefsverlaging worde toegepast, zoodra dit wegens de financieele uitkomsten van het P. E. N. mogelijk zal blijken.

3o. De Afdeeling enz. besluit ter kennis van de Staten van Noord-Holland te brengen, dat, afgezien van de in de voorstellen van Ged. Staten vervatte bedreiging, het „rechtstreeks leveren aan huis", overal, waar het gemeentebestuur of een andere instelling, die door dezelfde beginselen van algemeen belang geleid wordt, de taak van stroomdistibutie op zich wil nemen, naar haar meening ongewenscht geacht moet worden, zoowel voor de stroomverbruikers, als voor het P.E.N.

Jaarverslag Beemster G. E. B.

Verschenen is het jaarverslag van het gemeentelijk electriciteitsbedrijf over 1922. Wij ontleenen er het volgende aan:

Over de verbetering van de electrische verlichting te Noord-Beemster wordt gezegd, dat ter vereenvoudiging der werkzaamheden en ook uit het oogpunt van bezuiniging er over gedacht is, het leggen van den kabel aldaar met toezicht en montage te doen aannemen.

Een technisch bureau te Hoorn wilde de werkzaamheden aannemen voor *f* 3075. Afgeschrikt door dit cijfer werd besloten de zaak in eigen beheer aan te vatten. Het resultaat hiervan was, dat nu de totale kosten *f* 1438 hebben bedragen.

De tarieven werden verlaagd, o.a. tot 35 cent per K.W.U. voor lichtstroom en een voorstel tot verdere tariefsverlaging is te wachten.

De bedrijfsspanning en bedrijfszekerheid waren zeer goed, waarvoor een woord van lof wordt gebracht aan de technische leiding van het P.E.N.

Het aantal aangesloten perceelen bedroeg 31 December 805, zoodat vergeleken met het vorig jaar weinig vooruitgang is op te merken, terwijl toch heel wat nieuwe huizen langs ons net gebouwd zijn.

De totale stroominkoop bedroeg voor 145300 K.W.U. *f* 14.753 en de verkoop voor 114785 K.W.U. *f* 38.588.

De exploitatie over 1922 is zeer gunstig geweest, dank zij de verlaagde kolenprijzen en de uitgebleven verhooging der tarieven van het P.E.N.

KRONIEK.

Noord-Brabant.

De prov. Noord-Brabant heeft besloten tot een 5½ pct. obligatieleening, groot *f* 4.200.000, tot den koers van 98³/₈ pct.

De provinciale schuld zal met inbegrip van het thans te leenen bedrag van *f* 4.200.000 beloopen rond *f* 22.300.000, waarvan *f* 21.200.000 komt op rekening van de electriciteitswerken der Provinciale Noord-Brabantsche Electriciteits-Maatschappij, derhalve van werken, die strekken om het productievermogen der provincie en daarmede den rijkdom in en van de provincie te verhoogen. De snelle toeneming der stroomlevering door genoemde maatschappij blijkt wel hieruit, dat over de jaren 1920, 1921 en 1922 aan verbruikers respectievelijk 12½, 16½ en 25½ K.W.U. zijn afgegeven.

De overige schuld ad rond *f* 1.100.000 is aangegaan tot dekking van kosten van wegen- en kanaalaanleg.

Aalsmeer.

Het G.E.B. leverde over het jaar 1922 een voordeelig saldo (na afschrijving) op van *f* 10.178,43.

Arnhem.

Ten behoeve van het electriciteits- en grondbedrijf gaat de gemeente een 6 pct. leening van *f* 2.750.000 aan; Ged. Staten hebben goedgekeurd het wijzigingsbesluit, waarbij het resteerende deel dezer leening, *f* 2,000,000, bij gebleken behoefte zal opgenomen worden op lageren rentevoet, eventueel als nieuwe leening.

Bleskensgraaf.

De Raad heeft met het oog op de kosten afwijzend beschikt op een adres van gemeentenaren, waarin op aansluiting bij het electrisch net werd aangedrongen.

Groessen.

Namens de N.V. P. G. E. M. te Arnhem deelde dhr. Schaap mede, dat het plan bestaat een net voor licht en kracht aan te leggen van De Steenheuvel tot De Masepoel, het dichtst bevolkte deel van het dorp, als er genoeg aansluitingen komen. Het ligt nu dus aan de bewoners van het dorp zelf of zij zich langer met de petroleumlamp zullen moeten behelpen.

Houten.

De Raad besloot het electrisch bedrijf aan de P.U.E.M. over te doen.

Kwadijk.

Met algemeene stemmen besloot de Raad den stroomprijs met 8 cent te verlagen en te brengen op 32 cent per K.W.U.

Leiden.

De Stedelijke fabrieken van Gas en Electriciteit te Leiden vieren dit jaar haar 75-jarig jubileum, inderdaad een gedenkwaardig feit. Bij deze gelegenheid is een boekje uitgegeven, waarin een en ander verteld wordt, opgeluisterd door talrijke aardige illustraties.

In 1848 werden voor het eerst de stads-gaslantaarns ontstoken, in 1907 was de electriciteitsfabriek in werking, welke herhaaldelijk moest worden vergroot en thans bijna 15 millioen KWh. levert.

Dergelijke populaire boekjes kunnen zeer veel bijdragen om het publiek wat beter kijk te geven op het algemeen belang van electriciteit en gas.

Monster.

De Raad heeft besloten, de concessie van de Eerste Westlandsche Electriciteitsmaatschappij met ingang van 1 Juni 1924 in te trekken, met gelijktijdige instelling van een gemeentelijk electriciteitsbedrijf met stroomlevering door Delft, op voorwaarden, die gelden voor de Eerste Westl. Electr. Mij.

Utrecht.

De N.V. Prov. Utrechtsche Electriciteits Mij. heeft de meterhuur voor de gemeenten Soest en Eemnes verlaagd en vastgesteld op: voor installaties met een aansluitwaarde van 0.5 K.W. tot 1 K.W. enkeltarief *f* 0.50, dubbeltarief *f* 0.70, van 1 K.W.—2.5 K.W. *f* 0.60 en *f* 0.85, van 2.5—5 K.W. *f* 0.80 en *f* 1, van 5—10 K.W. *f* 1 en *f* 1.25, boven 10 K.W. *f* 1.25 en *f* 1.50. Deze regeling heeft terugwerkende kracht en geldt van 1 April j.l. af.

Vinkeveen.

In beginsel is besloten het gem. electrisch bedrijf ovar te doen aan de N.V. P.U.E.M. De meterhuur zal dan bedragen 50 ct. voor enkelen meter en 75 ct. per dubbelen meter, terwijl de stroomprijs zal verlaagd worden tot 52 ct. per K.W.U.

Digitized by Google

Sterkstroom-Literatuur.

Overzicht van Belangrijke Artikelen over Electriciteit in de Nederlandsche en Buitenlandsche Vakpers.

Electrische Warmte Accumulatoren.

Zonder twijfel lijden alle centralen onder het feit, dat de belastingfactor zoo onregelmatig verloopt over de 24 uren van het etmaal.

Onder de pogingen om ook in de zwak belastte uren en vooral gedurende den nacht het verbruik van electrischen stroom te bevorderen, behoort een speciaal laag tarief voor speciale uren, maar dan moet er ook iets zijn dat dan stroom verbruikt.

Zoo iets is gegeven in den warmte accumulator. Daar water de grootste soortelijke warmte heeft en bovendien heet water het meest van algemeen nut is, ligt het voor de hand om met de goedkoope electrische energie warm water te maken gedurende de nacht-uren en de omgezamelde warmte des anderen daags te benutten, hetzij als heet water, hetzij voor kamerverwarming.

Inplaats van water als warmte-accumulator kan ook een andere stof genomen worden en zoo maakte b.v. de S.S.W. tegelkachels of ijzeren kachels welke, met nachtstroom verwarmd, den volgenden dag warmte kunnen geven in vertrekken of andere ruimten, door lucht te laten strijken over de verwarmde lichamen.

Voorts maakte de S.S.W.-„kachels" voor 3, 5, 7, 5, 10 en 15 K.W. aansluiting voor ruimten van 50 à 80 M³ tot 250 à 400 M³. Deze oplossing is doeltreffend; voor een kamer van 80 M³ is een 3 K.W. verwarmingselement voldoende. Laat men dit de 8 nachturen onder stroom dan heeft men $3 \times 8 \times 860 =$ ruim 20.000 Caloriën verzameld in een voorwerp, dat $56 \times 51 \times 170$ cm meet en dat door openen van schuiven van zelf warmelucht levert welke alleszins voldoende warmte opnemen kan uit die vergaarde 20.000 Caloriën.

Siemens Zeitschrift 1923, p. 35.

Ondergrond Hoogspannings Kabels.

D. W. ROPER sprak in de vergadering van het A.I.E.E. over kabels, zijnde dit een onderdeel van het rapport der transmissie en distributiecommissie met E. B. MEIJER als voorzitter. Hij wees op de zeer merkbare vermindering van diëlectrische verliezen in moderne kabels, op de vermeerdering der diëlectrische vastheid, op de vermindering der dikte en de vermeerdering der doorslagweerstand. Er zijn nu loodmantelkabels met geimpregneerd papier als isolatiemiddel met zeer gering diëlectrisch verlies, welke zeer hoog belast kunnen worden, veel hooger dan de A.I.E.E.-voorschriften toestaan.

Kabeldoorslag door te groote spanning komt hoogst zelden voor, hoewel men het er eigenlijk nog niet over eens is tot hoever de diëlectrische vastheid belast mag worden; in Engeland is de isolatie dikte kleiner dan het minimum dat in Amerika gebruikelijk is. Het voorheen in Amerika gebruikelijke impregnans, t.w. een of andere plantaardige olie, is thans vervangen door olie van mineralen oorsprong waarbij de droging in vacuum geschiedt. (Dit is dus een gansch andere droging dan de vroegere welke op oxydatie berustte. — Ref.) Gedrenkt papier heeft als groot voordeel de groote buigzaamheid. Wat betreft de voltage zegt ROPER dat 30 K.V. een hoog bedrag is hoewel de 50 K.V.-kabel van Barcelona sedert 1914 zonder eenige storing in bedrijf is. In Amerika is de hoogste kabelvoltage 30 K.V. (Chicago.)

E. B. MEIJER berichtte over transmissie en distributie, wees op het streven naar hooger voltage. Een der lijnen van Big Creek ter lengte van ruim 40 K.M. werkt met 280 en 240 K.V.; distributievoltage is van 4000 Volt al tot 6600, 11.000 en 13.200 geklommen. (Dit moeten de Amsterdammers eens lezen die zich destijds verzet hebben tegen de 220 Volt omdat dit zooveel gevaarlijker was dan de 72 van Electra. — Ref.)

De isolatoren zullen voor de hoogere spanning niet zoozeer in aantal dan wel in grootte oenemen. *Electrical World 1923, 437, 4 kol.*

Nieuwe Westinghouse 180 Tons Loro's.

Voor de bekende New York, New Haven en Hartford lijn (960 K.M.) met 106 *Baldwin-Westinghouse* loco's, waarvan de laatste 5 van 180 ton zijn, zijn opnieuw 12 stuks 180 ton loco's in bestelling gegeven, wat dus zeker wel wijst op voldoening.

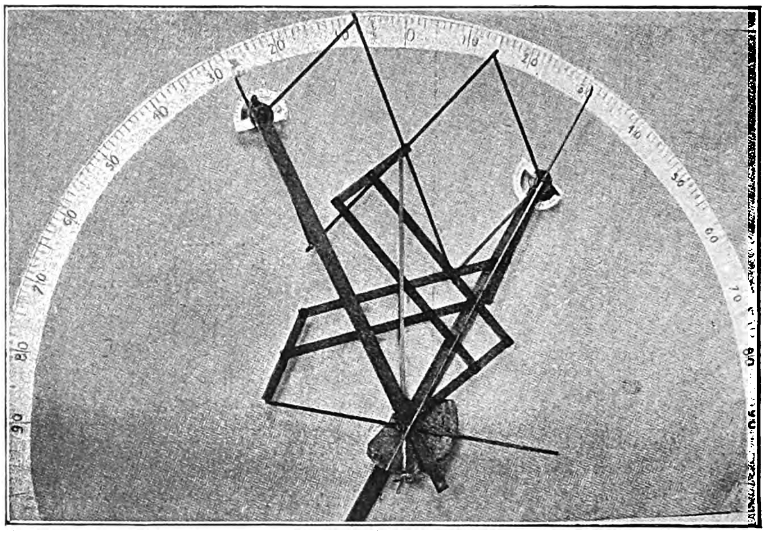
De 2016 H.P. (6 dubbele motoren) loco's krijgen òf indirect stroom onder 11.000 V-cenfase, òf van 650 V-gelijkstroom derde rail; de max. snelheid is ruim 100 K.M./uur.

De tweeling motoren wegen pl.m. 6 ton en zijn als serie-motoren gewikkeld voor 275 Volt; de transformator ad bijna 7 ton is voor 2100 K.V.A. (air-blast). Voor verwarming der wagens (max. 12 Pullman cars van 75 ton ieder) dient een stoomketel met oliestoking.

Electric Railway Journal 1923, p. 412,

Het Heavisidion.

VLADIMIR KARAPETOFF beschrijft een toestel dat een combinatie is van staven en draaipunten en bestemd is om aan te geven voor een gegeven leidingsnet de ampèrage en voltage en hun fasenverschil. Het instrument, genoemd naar O. HEAVISIDE, omdat deze voor het eerst



de grondvergelijkingen oplostte van een lijn met weerstand, zelfinductie, capaciteit en lek. Het toestel, (zie fig. 1), een samenstel van draaibare stangen vierhoeken, geeft resultaten die zeer goed kloppen met de berekende cijfers in zeer korten tijd.

Journal A.I.E.E. 1923, p. 127, 20 kolom, 9 fig.

Omkeering der Polariteit bij Lage Temperaturen.

Hoewel momenteel niet van eenige technische beteekenis, is het toch van belang te weten: 1e. dat bij lage temperaturen, b.v. —20°, accu's en galvanische elementen niet meer bruikbaar zijn wegens onregelmatigheden in de spanning. Dit gedrag ligt voor de hand als men bedenkt dat de werking berust op chemische werking en deze zeer snel afneemt bij temperatuursverlaging om bij nul abs. waarschijnlijk ook nul te zijn.

Ten tweede is het van belang te weten, dat in open keten de spanning met de temperatuur slechts heel weinig daalt, soms zelfs toeneemt (de spanning is als zoodanig geen chemische verschijnsel), maar het merkwaardigste en meest onverwachte verschijnsel is dat bij extreem lage temperaturen (vloeibare lucht pl.m. —180°) de polariteit omkeert en de spanning bij een accumulator tot 10 Volt toeneemt. Een droog element in vloeibare lucht geplaatst, toonde een E.M.K. van 1,4 Volt in omgekeerde richting; deze daalde bij ontdooiing tot nul en werd weer de normale in normale richting bij normale temperatuur.

Elektrotechnik und Maschinenbau 1923, p. 122.

Bliksemslag.

S. RUMP heeft van dit ten onzent gelukkig zeer zeldzaam voorkomende verschijnsel een studie gemaakt en op grond van effecten op 20 transformatoren, 6 generatoren en 7 andere toestellen eenige conclusies opgesteld, o.a. de bekende, dat in lijnen met spanningen boven de 100.000 Volt zoo zelden bliksemslag is, dat ze niet meer daartegen behoeven beschermd te worden.

Het moeilijkst te bekampen zijn de golf-treinen met stijl golffront over de lijn gaande, want deze veroorzaken zeer groote overspanningen.

Hoorn-vonkbrug-afleiders geven weinig bescherming en de chemische beveiligers geven nog minder — de perforatie van het oxyde laagje kost veel te veel tijd.

RUMP veroordeelt ook de hier en daar gebruikelijke methode om dicht bij de centrale gelegen afnemers direct aan te sluiten op de generatoren. Hij beveelt aan de tusschenvoeging van den 1 op 1 transformator als veiligheidsinrichting ter bescherming der dure generatoren tegen mogelijke overspanningen veroorzaakt door locale storingen. *Electrical World 1923, p. 541, 1½ kol., uit de B. B. C. Mitteilungen.*

Digitized by Google

Electromagnetische Krachten.

CARL HERING gaat zeer terecht uit van de stelling, dat de grondslagen van het electromagnetisme nu 50 à 100 jaar oud, wel eens nagezien mogen worden, nu er steeds hooger op voortgebouwd is. HERING meent dat er alle reden is om eens na te gaan of de oude opvattingen nog in staat zijn het steeds grooter gewicht der verantwoordelijkheid te torschen en geeft nieuwe opvattingen welke eenvoudiger, duidelijker en doeltreffender zijn dan de ouderen.

Het lange artikel begint, niet geheel ten onrechte, met een aanval op de fysici, die over het algemeen genomen wat „stijver" zijn, d.w.z. minder toegankelijk en minder geneigd tot iets nieuws dan de bedrijfsingenieur, die uit den aard van zijn betrekking voortdurend letten moet op, en open oog houden voor nieuwe dingen. Het is waar wat HERING zegt: „er is vaak meer vasthouden aan een oude gevestigde wet uit referentie voor den ouderdom dan voor de juistheid."

Elk elementair fysica boek zegt, dat gelijkgerichte stroomen elkaar aantrekken, ongelijke afstooten, dit is in zooverre verkeerd gezegd dat niet de stroomen elkaar aantrekken doch de stroomdoorloopen materie.

Cathodestralen (materie-loos) stooten elkaar af, ook het bekende pinch-effect toont afstooting. Bovendien zou, als het gezegde waar was, in een geleider de stroom in het midden der doorsnede het grootst moeten zijn en geleidelijk naar de randen afnemen, wat ze niet waarnemen bij gelijkstroom of, wat we ook niet waarnemen, de stroom zou in het hart van een electrolytisch bad grooter moeten zijn dan aan de randen.

HERING kan zich (gelukkig) vereenigen met de huidige neiging om de ether af te schaffen als verklaringshulpmiddel en terug te keeren tot FARADAY'safstandswerking ten spijt van MAXWELL's oppositie.

HERING verzet zich tegen natuurwetten (lees regels) met uitzonderingen, maar begaat weer de haast universeele fout van te zeggen: in een systeem zullen die bewegingen plaats vinden welke leiden tot vermindering van de potentieele energie. We komen hierop in een apart artikel terug.

HERING heeft met een aantal zeer eenvoudige proeven aangetoond dat een stroomdoorloopen geleider streeft naar vergrooting der lengten, een effect dat niet in tegenspraak is met het bekende pinch-effect hetwelk juist het gevolg is van een contractie der stroomgeleidende deelen.

HERING legt vooral den nadruk op de belangrijke rol welke de materie zelf speelt en zegt o.a.: laat die ether met rust en erken dat de krachten in een veld een afstandswerking zijn waarbij de begin- en eindpunten aan materie gebonden zijn.

Journal A.I.E.E. 1923, p. 139, 31 kolom, 18 fig.

Voordeelen van enkelvoudige aandrijving bij Landbouwwerktuigen.

Dr. ing. W. RORHBECK bepleit het voordeel van enkelvoudige aandrijving van landbouwwerktuigen door middel van een afzonderlijken electromotor boven een groepsaandrijving van verschillende werktuigen in combinatie.

Bekend is, dat bij werktuigmachines de enkelvoudige aandrijving voordeeliger geacht wordt dan groepaandrijving, omdat in het eerste geval meer partij getrokken kan worden van de gunstige eigenschappen van den electromotor.

Ook bij landbouwmachines kan men beter een vervangbaren electromotor gebruiken of meerdere kleinere motoren toepassen, dan dat verschillende werktuigen, die meestentijds niet gelijktijdig gebruikt worden, door middel van één as worden aangedreven.

De besparing aan arbeidsverlies door de overbrenging door schijven en riemen, de meerdere smeeroliekosten der overbrengingsmiddelen en de betere belasting der alsdan op de juiste grootte te kiezen motoren wegen op den duur ruimschoots op tegen de kleine besparing die de aanschaffing van een grooteren electromotor tegenover meerdere kleinere biedt.

Dr. ROHRBECK heeft vergelijkende proeven genomen over het energieverbruik in een zuiverfabriek, waar gecombineerde aandrijving werd toegepast en kan daarbij aantoonen dat het rendement bij groepsaandrijving in de meeste gevallen niet hooger dan 50 pct. van het toegevoerde arbeidsvermogen was. Slechts bij gelijktijdige werking van alle apparaten was het rendement hooger, maar dit kwam zoo goed als nooit voor.

Op grond van een rentabiliteitsrekening is hij dan ook van meening, dat enkelvoudige aandrijving te verkiezen is.

Bij dergelijke onderzoekingen moet men er echter wel acht op geven, dat geen voorbereidingen getroffen worden aan de transmissiemiddelen, zooals reinigen, oliën, ontspannen der riemen enz., daar alsdan natuurlijk slechts geflatteerde resultaten worden verkregen. Het nadeel van de gecombineerde transmissie is n.l. juist dat zij veel onderhoud eischt en van het toezicht het rendement in hooge mate afhankelijk is.

Het te strak spannen van de riemen b.v. heeft nadeelige wrijving en slijtage van lagers en riemen tot gevolg.

Voorts spreekt de schrijver zich nog uit voor een spoedige normalisatie op het gebied van de landbouwmachines zelf en van de aandrijvende en overbrengingsmiddelen, waarbij verschillende wenken voor de constructie worden gegeven. *Mitt. Ver. Elektr. Werke, Maart 1923,*

Geheel Electrische Papierfabriek.

A. H. WHITE en R. H. ROGERS berichten over de nieuwe St. Maurice Lumber Co. van de vermaarde International Paper Company, welke nieuwe fabriek 275.000 K.G. krantenpapier per dag maakt. Voor het geheel electrisch ingerichte bedrijf wordt de energie geleverd door de vermaarde Shawinigan Falls hydrocentrale (275.000 K.W.) Het papier is voor 75 % houtslijp en 25 % sulfiet cellulose, alzoo echt krantenpapier. Bovengenoemde productie is, in oppervlak 600 H.A. of in krantbreedte uitgelegd 1400 K.M., met een productie snelheid van bijna 60 K.M. per uur! Een kenschetsende opgave is dat per ton geproduceerd papier noodig zijn: 3.6 M^3 hout (1 cord) 1,3 K.W. uur, 7200 K.G. stoom, 500 liter olie, 15 man-uur en 5' 15".

De 60.000 V. 3-fasen stroom wordt ter plaatse tot 2300 V. terug gebracht in 6 stuks 4000 K.W. transformatoren met voor locale distributie 4 transformatoren, die de spanning nog eens tot 550 terug brengen en nog een voor $^{550}/_{220}$ voor de verlichting. Er zijn alles bij elkaar 400 motoren met totaal 34.000 P.K. vermogen.

De benoodigde stoomproductie geschiedt voor een deel met 12.000 K.W., en voor een ander deel door oliestoking, waarvoor nog 7 ketels opgesteld zijn, welke ruim 100 ton olie per dag verstoken. Voor het vermalen van de houtblokken, hetgeen geschiedt met slijpschijven type zandsteen (door water toevoer wordt het hout gekoeld) zijn aanwezig een zestal 2400 P.K. 2200 V motoren, ieder met twee slijpschijven van 1,5 m diam. en 1,25 M. breedte; zij leveren de grondmassa welke, na reiniging en vermenging met sulfiet cellulose tot papier verwerkt wordt. *Electr. World 1923, p. 495, 16 kol., 49 fig.*

Electrische veevoederconserveering.

Het systeem der conserveering, dat sinds een paar jaar in Duitschland toegepast wordt, bestaat eenvoudig daarin, dat in een silo het groenvoer (b.v. suikerbietenbladeren) door het doorzenden van een electrischen stroom verhit wordt, zoodat het inslinkt, terwijl bij het proces zekere bacteriologische werkingen optreden. Het voer zelf fungeert hierbij dus als weerstandmateriaal.

Vermoedelijk worden door de verwarming de schadelijke bacteriënsoorten overvleugeld door de cultuur van melkzuurbacteriën, welke eerst bij een hoogere temperatuur in voldoende mate gekweekt worden.

Het melkzuur vormt het conserveerende middel, zoodat de electrische werking ten slotte geen andere is dan een doelmatige temperatuursverhooging onder vorming van melkzuur.

Aanvankelijk werden voor het doorvoeren van den stroom plaatvormige electroden gebezigd, die onder in de torenvormige bewaarplaatsen van het voedsel en daar bovenop werden aangebracht.

Thans zijn speciale electrische voederkokers geconstrueerd, die een staafvorm bezitten. Zij worden eenvoudig in de vastgestampte voedermassa gestoken en op de leiding aangesloten.

Het proces is zeer eenvoudig. De conserveering duurt 1 à 2 dagen en kan aan een willekeurige knecht worden opgedragen, daar geen bijzondere kennis of toezicht wordt vereischt.

Voor 1 centenaar voedsel is het stroomverbruik 0,5 à 1 KWU, terwijl de stroomsterkte gedurende het proces constant blijft.

Hakken van het voer is onnoodig.

Feitelijk is iedere behoorlijke lucht- en waterdichte voerbewaarplaats voor het proces geëigend. Het bij de cursiveering uitlekkende eiwitrijke sap, kan vastgelegd worden in een laag fijn kaf, dat onder in de bewaarplaats gestrooid wordt.

Het bovenstaande is ontleend aan een voordracht van dipl. ing. A. VIETZE te Halle.

Bij de daarna gevoerde discussie sprak de econoom GUSE (van Rarfin) zijn groote tevredenheid uit over zijn ervaringen met dit procédé, dat hij reeds twee jaren bij zijn bedrijf toepaste.

Hij had het gevormde voer chemisch laten onderzoeken en constateerde daarvan de gunstige resultaten, terwijl hij er op kon wijzen, dat het vee het voer met veel meer graagte at dan de volgens het gewone systeem geconserveerde bietenbladeren.

Ook constateerde hij een aanmerkelijke vermeerdering in melkproductie bij het vee, dat met het nieuwe voer was gevoed.

Ober-Ingenieur OSTEN wees er nog op, dat, dank zij de methode, vele afvalproducten nuttig gebruikt konden worden (zooals bietenblaren, verregend gras enz.). Bovendien was de boer ontheven van vrachten voor ingekocht veevoeder, zooals b.v. pulp, dat tenslotte ook van mindere kwaliteit was dan het door de boven omschreven methode verkregen voer.

Voorts is men bij de bereiding onafhankelijk van het weer.

Obering. KITSTEIN wees er nog op, dat in Amerika het silo-systeem reeds veel meer ingevoerd is dan in Europa. In dat land vindt men op 30 stuks vee 1 silo, terwijl er in Duitschland nog maar zeer weinig voedersilo's aanwezig zijn. Het silo-systeem, dat voor het conserveeringswerk het meest geschikt is, zal nog nader moeten worden uitgeprobeerd, maar dit zijn slechts bijkomende kwesties.

De Vereinigung der Elektrizitätswerke zal het vraagstuk nader bestudeeren, omdat gebleken is, dat het energieverbruik van plattelandsbedrijven bij toepassing van het electro-conserveeringsstelsel minstens verdubbeld kan worden. *Mitt. Ver. Elektr. Werke, Maart 1923.*

Digitized by Google

Octrooi-Nieuws.

MEDEDEELINGEN
van W. Pataky, Octrooibezorger te 's-Gravenhage, Raamweg 22.

Openbaargemaakte Octrooiaanvragen

15 Maart 1923. Einde van den termijn 15 Juli 1923.

No. 17598 Ned. Inrichting voor het electrisch verwarmen van bakovens. Franz Graf, te Baden, Zwitserland.

No. 19569 Ned. Electrische tafellamp met een ten opzichte van den voet in schuinen stand te brengen arm voor het verlichtingslichaam. Fa. C. & W. Bohnert, te Franfurt a. M.

No. 19636 Ned. Automatisch telefoonstelsel voor centrale bureelen. N.V. Nederlandsche Luminotron Maatschappij, te Rotterdam.

No. 13309 Ned. Inrichting voor het voortbrengen van in hoofdzaak constante frequenties in het bijzonder voor draadloos verkeer. General Electric Company, te Schenectady, New-York.

No. 20683 Ned. Werkwijze en inrichting voor het waarneembaar maken, eventueel tevens registreeren van radio-telegrafische seinen. Nederlandsch-Indië, vertegenwoordigd door den Minister van Koloniën.

No. 20582 Ned. Meterbord. Siemens-Schuckertwerke Ges. m. b. H., te Siemensstadt bij Berlijn.

No. 21606 Ned. Meervoudige smeltveiligheid. Allgemeine Elektricitäts Ges. te Berlijn.

No. 18712 Ned. Overspanningsbeveiliging voor electrische ketens. International General Electric Company Incorporated, te New-York City, New-York.

No. 19405 Ned. Verbetering van kortsluitankers voor draaistroommotoren. N.V. Hengelosche Electrische en Mechanische Apparatenfabriek, te Hengelo.

No. 17811 Ned. Inrichting voor de spanningsregeling in wisselstroominstallaties. F. E. Berry, te Hayes, Middlesex, Engeland.

No. 18633 Ned. Werkwijze voor het afwerken van getrokken gloeidraden voor electrische gloeilampen. N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, te Eindhoven.

No. 19997 Ned. Electrische gloeilampen en andere electrische toestellen met een inrichting voor het gestrekt houden van den gloeidraad. N.V. Metaaldraadlampenfabriek „Holland" te Utrecht.

No. 18751 Ned. Werkwijze voor het bevestigen van een metalen buis aan een glazen, te evacueeren ballon. N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, te Eindhoven.

No. 20665 Ned. Werkwijze voor het vervaardigen van lampenvoeten met ingebouwden condensator voor electrische lampen of buizen en daarmee verkregen lampenvoet. N.V. Philip's Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

No. 18998 Ned. Electrische zaklantaarn met dynamo. A. Luzy, te Parijs.

No. 18790 Ned. Ontladingsbuizen met gasvulling. N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, Eindhoven.

No. 17194 Ned. Telefonische klankdoos. N.V. Financiëele Mij. „Driebergen" te Amsterdam.

No. 17377 Ned. Inrichting ter vervanging van moffen, bochtstukken en aftakmoffen. Siemens-Schuckertwerke Ges. m. b. H. te Siemensstadt bij Berlijn.

15 April 1923. Einde van den termijn 15 Augustus 1923.

No. 19446 Ned. Grendelinrichting voor seinen. Siemens & Halske Akt. Ges. te Siemensstadt bij Berlijn.

No. 15418 Ned. Inrichting voor het op afstand electromechanisch ontgrendelen en bewegen van seinonderdeelen met behulp van meervoudige stroomen. R. H. Mautsch, te Cortenberg.

No. 20267 Ned. Inrichting voor het automatisch doen stoppen van locomotieven. E. Göricke, te Berlijn.

No. 14329 Ned. Telefooninrichting voor het ontvangen van hoogfrequenteseinen. Sté Française Radio Electrique, te Parijs.

No. 20591 Ned. Telefoon of microfoon met reflector. George Baker Riley, te Londen.

No. 15900 Ned. Automatisch telefoontoestel met eendraadskiezerschakelaars. J. J. A. Bakkenes, te 's-Gravenhage.

No. 14205 Ned. Inrichting voor trillingsopwekking met thermionische toestellen. Dr. E. F. Huth G.m.b.H. te Berlijn.

No. 7349 Ned. Tegen atmospherische storingen beschermde ontvanggeleider voor electromagnetische golven. M. Indvorsky Pupin, te Norfolk, en E. H. Armstrong te Yonkers.

Verleende Octrooien

No. 7933. *N.V. Nederlandsche Instrumentenfabriek „Waldorp" 's-Gravenhage. Dop voor electrische puntlasschen", 21 Aug. 1922.*

De dop bestaat uit een aan één zijde gesloten metalen cylinder, die aan de gesloten zijde van twee of meer boringen voor het invoeren der geleidingen en aan de open zijde van inwendigen schroefdraad is voorzien. Daarin past een metalen plug, die van een overeenkomstig aantal boringen als de cylinder is voorzien en die in den laatsten kan worden geschroefd. Om het geheel sluit een aan één zijde open mantel van isolatie-materiaal.

No. 7937. *Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie. te Baden. Inrichting voor het verwarmen van vloeistoffen langs electrischen weg. 25 Aug. 1922.*

Een vloeistofstraal wordt geleid door een geleidenden trechter, die als electrode dient, terwijl de vloeistofstraal zelve de verwarmingsweerstand vormt.

No. 7797. *W. aus den Ruthen, Bremen. Electrische steekschakelinrichting. 12 Aug. 1922.*

De doos bezit boogvormige gleuven. De steker wordt gedraaid en dan bij wijze van een bajonetsluiting opgesloten.

De constructie is zoodanig, dat bij het inbrengen van den steker de stekerpennen stroomloos zijn en dat bij het terugdraaien voor het uittrekken van den steker de pennen allereerst stroomloos gemaakt worden.

No. 7901. *Constr. Electr. de Belgique, te Brussel. „Electrische locomotief", 15 Aug. 1922.*

De motoren zijn verticaal opgesteld boven de te drijven assen en zijn bevestigd op het rijtuigchassis. De motoren vormen een geheel met de aandrijfassen voor de wiel- of loopassen, welke worden bewogen door tandraderen, worm en wormwiel of andere overbrengingsorganen.

Deze overbrengingsverbinding is zoodanig, dat de wielassen verplaatsingen kunnen ondergaan ten opzichte van de aandrijfassen. De constructie kan zoo uitgevoerd zijn, dat de aandrijfassen hol zijn en de bijbehoorende wielas omvatten, welke laatste zoodanig zijn ingericht, dat ze zich ten opzichte van de holle aandrijfassen kunnen verplaatsen. Deze nemen de wielen mede door veeren of een ander elastisch orgaan, dat die verplaatsingen toelaat. De inrichting kan zoodanig zijn, dat elke motor op twee drijfassen werkt, waarvan ieder een anker bezit, welke ankers draaien in twee verschillende magneetvelden, die in hetzelfde huis zijn ondergebracht. De ankers draaien in tegengestelden zin en de velden zijn gescheiden door een tusschenschot, dat voor ieder der motoren een magneetpool van eenzelfde polariteit vormt.

No. 7964. *H. J. W. Harmsen Jr., M. Buiskool en W. J. Silleman te Amsterdam, 7 Sept. 1922. „Verbetering aan een electrisch verwarmingstoetel".*

De uitvinding betreft een verwarmingstoestel (ter verwarming van looddoppen voor de diamantindustrie) van het transformatortype, waarbij de secundaire winding door de looddoppen wordt kortgesloten. De uitvoering is zoodanig, dat dit kortsluiten geschiedt door trechtervormige smeltpannen, die van onderen van een schroefdop en van boven van een, de opening vrijlatende, in den smeltpan reikenden, in hoogterichting verstelbaren ring voorzien zijn ter opname van de looddoppen.

No. 7974. *H. A. Thompson, Manchester, 10 Sept. 1922. „Electrische locomotiefseingever en reminrichting".*

De inrichting wordt in werking gesteld door samenwerking van een gevoelig polair relais, een geluidopwekkend relais en een magneet die de remklep regelt. Er is een niet-geluidopwekkend relais en een schakelaar aangebracht, die door een korte onderbreking van het pulseerende magneetveld in de rails de stroomketen van het geluidopwekkend relais sluit, waardoor de regeling van den op de rem werkenden magneet van het niet-geluidopwekkend, op het geluidopwekkende relais wordt overgebracht.

Digitized by Google

1e Jaargang No. 8 9 Mei 1923

STERKSTROOM

14-daagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

Redactie: J. G. Bellaar Spruyt, Dr. W. Lulofs en A. Vosmaer

Medewerkers:

L. Beekman, Ir. H. W. L. Bruckman, Ir. A. H. W. Hacke, Ir. J. S. van Heloma, Ir. M. C. Hoenkamp, Ir. P. H. A. van Lis, Ir. A. D. Mesritz, Ir. W. Slagter, F. A. Smit Kleine, J. J. L. Smits, Ir. J. C. van Staveren, Ir. F. Stokhuyzen, Dr. Ing. L. G. Stokvis, J. A. J. Sybrandi, Ir. J. S. Vader, Ir. G. J. Warmelink

Directeur: J. Moorman

Bureau van Redactie en Administratie: Amalia van Solmsstraat 2-4, Den Haag. Telefoon Bezuidenhout 1620. Postrekening Nr. 44715

ABONNEMENT: Binnenland f 4.— per kwartaal. Buitenland f 25.— per jaar. Losse Nummers f 0.80. ADVERTENTIËN 50 cent per regel. Bij contract verlaagd tarief

De Openluchtstations der Stroomverkoopmaatschappij

Door J. G. BELLAAR SPRUYT.

TOEN het voor de Stroomverkoopmaatschappij noodig geworden was haar net ter hoogte van Maastricht te voeden van de centrale der Staatsmijn Emma te Hoensbroek uit en zij daarvoor een bovengrondsche leiding voor 50.000 Volt geprojecteerd had, was het voor ons geen vraag meer of de 50.000 Volt-schakelaanleg al of niet met de 10.000 Volt-schakelaanleg in één gebouw onder dak gebracht behoorde te worden. In de vele hoogspanningsstations, die wij gezien hadden, was het ons steeds opgevallen, dat de electtrische inrichtingen nooit geheel met het gebouw overeenstemden, terwijl wij in de stations, waarin de zeer hooge spanning met de middelspanning gecombineerd was, bijna steeds vrij groote verloren ruimten gevonden hadden, die de toch niet zeer overzichtelijke inrichtingen nog onoverzichtelijker maakten.

Bij het opmaken van het plan voor de schakelstations gingen wij er dus van uit, dat de stations voor de verschillende spanningen geheel van elkander gescheiden zouden worden gehouden en dat zij zoo eenvoudig mogelijk zouden zijn om op gemakkelijke wijze uitbreidingen te maken, ook voor het plaatsen van toestellen, waarop van te voren niet gerekend was. Reeds van den aanvang af hadden wij overwogen of het in verband met de bovenstaande eischen niet wenschelijk zou zijn om de 50.000 Volt-stations in de openlucht op te stellen en dat niet alleen, omdat bij die wijze van uitvoeren bovendien goedkoopere bouwkosten waren te verwachten, maar vooral ook omdat zij het mogelijk maakt de inrichting overzichtelijker en veiliger te bouwen.

Uit de afbeeldingen van openluchtstations zal men niet gemakkelijk afleiden, dat de leidingen er werkelijk met groote overzichtelijkheid in gespannen zijn, want zij geven over het algemeen den indruk van een warnet van draden, maar in werkelijkheid kan men de leidingen zeer gemakkelijk met het oog volgen en het blijkt, dat dit bij het uitvoeren van schakelingen ook werkelijk wordt gedaan. Alle schotten en afscheidingen vallen bij een openluchtstation weg en men heeft dus niet, zooals men dat in stations in gebouwen veelal aantreft een aantal afzonderlijke toestellen, waarvan men het verband met het overige gedeelte van de stations raden moet, maar men heeft werkelijk een geheel voor zich, dat als zoodanig te overzien is.

De grootere veiligheid, die een openluchtstation tegenover een overdekt station medebrengt, vindt niet alleen haar grond in die grootere overzichtelijkeid, maar ook daarin, dat bij mogelijke ongelukken met schakelaars of transformatoren de walm zich niet verspreidt in een gebouw, maar onmiddelijk in de openlucht komt en daardoor geen of weinig schade zal aanrichten aan toestellen of isolatoren. Iets dergelijks kan men natuurlijk ook daardoor bereiken, dat men ieder toestel afzonderlijk in een cel opstelt, die een behoorlijke verbinding met de buitenlucht heeft en van de verdere gedeelten van de schakelinrichting is afgesloten. Bij een dergelijke bouwwijze wordt het station echter zeer kostbaar, terwijl tenslotte nog niet de veiligheid tegen beschading verkregen wordt, die een openluchtstation op zichzelf reeds biedt.

Toen wij met ons project zoover gevorderd waren, dat wij de offerten voor de noodige toestelen konden vragen, bleek het, dat geen enkele fabrikant in Europa bereid was om schakelaars voor gebruik in de openlucht te leveren anders dan volgens een door ons aan te geven constructie, op ons risico en tegen een prijs, die ongeveer het dubbele bedroeg van den prijs, waartegen de toestelen voor opstelling in overdekte ruimten geleverd werden. Wel kon men schakelaars leveren die geschikt waren voor opstelling in vochtige ruimten en die het dus mogelijk zouden maken ze onder een dak te plaatsen, zoodat een eigenlijk gebouw ook niet noodig zou zijn, maar met een dergelijke wijze van opstellen verviel het o.i. groote voordeel van bevrijd te zijn van eventueelen hinder van walm bij ongelukken aan toestellen, die met olie gevuld zijn.

Wij waren dan ook reeds bijna besloten om onze stations op de gebruikelijke wijze te bouwen, toen de vertegenwoordiger der General Electric Co. ons een bezoek bracht en ons een aantal inlichtingen over Amerikaansche constructies gaf, waaruit bleek, dat het bouwen van openluchtsations zeker niet duurder zou zijn dan het uitvoeren van het plan, dat wij ten-

Digitized by Google

slotte hadden gemaakt en dat daarmede alle door ons gewenschte voordeelen verkregen zouden kunnen worden.

Naar aanleiding van dat bezoek werd ons oorspronkelijk plan voor de openluchtstaations weder voor den dag gehaald daar voldoen, ook in ons land wel tegen de invloeden van het klimaat bestand zouden blijken.

De schakelschema's, die men in Amerika voor stations toepast, wijken over het algemeen iets af van wat wij hier gewend

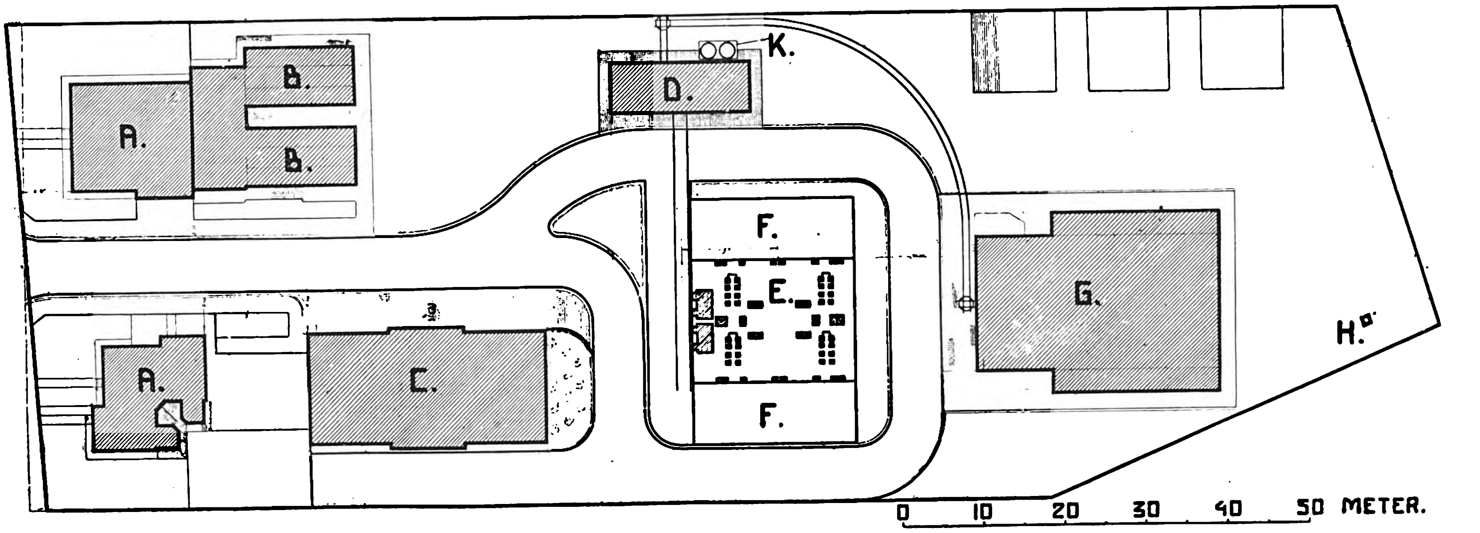


Fig. 1. *Openluchtstation. A. Dienstwoningen. B. 10000 Volt schakelstation. C. Garage. D. Werkplaats met hijschtoren. E. Openluchtstroom 50000 Volt. F. Uitbreiding openluchtstation. G. Magazijn. H. Eerste mast van de H.S. Lijn Hoensbroek—Maastricht. K. Tanks voor transformatorolie.*

en nog eens herzien. Hoe eenvoudig de constructie van dergelijke stations ook is, bleven er echter nog een aantal vragen open, die slechts behoorlijk beantwoord konden worden door hen, die ervaringen met het bedrijf zelf hebben, en wij besloten daarom verschillende openluchtstations in het noordoosten van Noord-Amerika te gaan bezichtigen. Het klimaat is in die streek zeer ruw — 's zomers vochtig warm, met veel onweders, en 's winters zeer koud — zoodat de toestellen, die

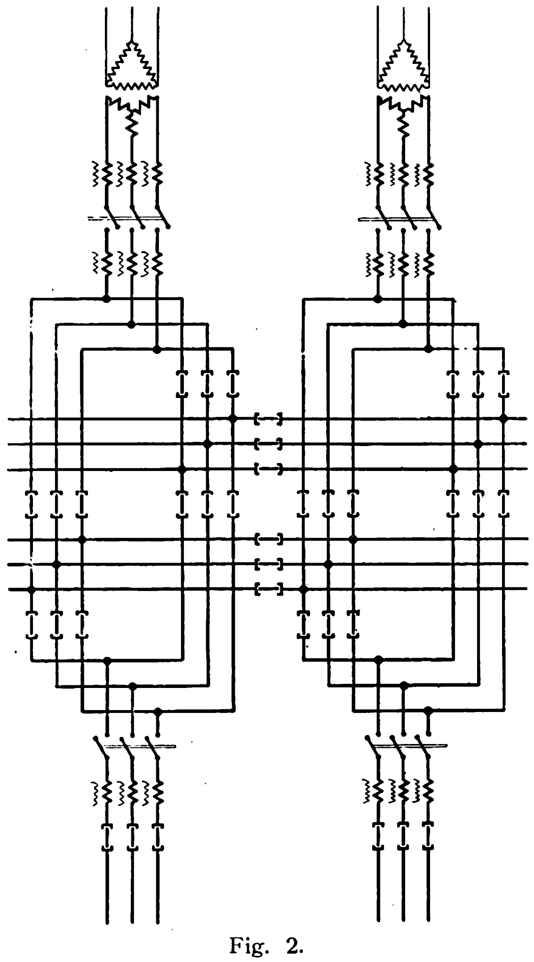


Fig. 2.

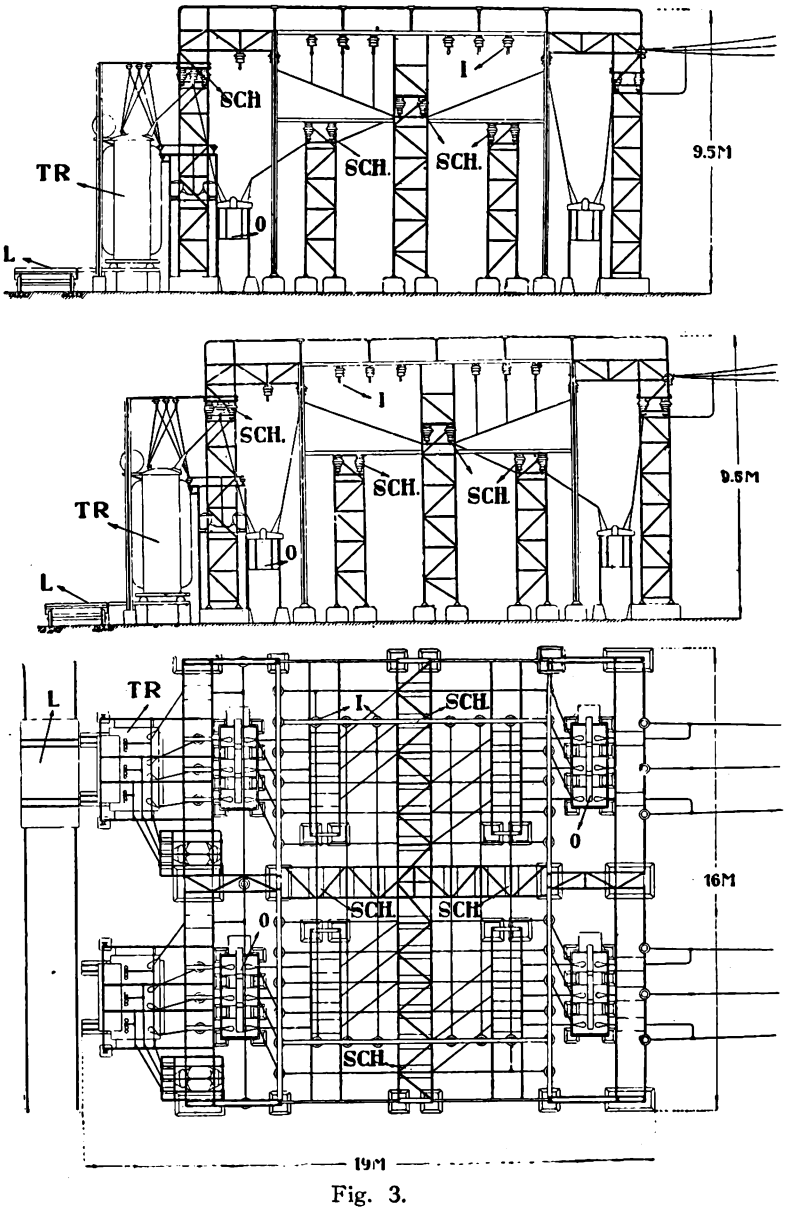


Fig. 3.

Digitized by Google

zijn, maar men is bij openluchtstations in de wijze van aanbrengen der draden zoo volkomen vrij, dat er niet het minste bezwaar bestaat om iedere gewenschte schakeling op zeer eenvoudige wijze uit te voeren. Wat ons echter opviel was dit, dat de scheidingsschakelaars in stations van niet zeer hooge spanning, dus voor spanningen, liggende tusschen 44.000 en 88.000 Volt in vrijwel alle installaties verschillend waren. Voor die spanningen werden ook voor de scheidingsschakelaars vrij algemeen hang-isolatoren gebruikt en het scheen, dat de bewegelijkheid der kettingen bezwaren bij het schakelen gaf. Voor de hoogere spanningen werden schaaltjes, overeenkomende met die, welke voor hang-isolatoren gebruikt worden, toegepast, welke schaaltjes aan elkaar waren geschroefd tot groote vaste isolatoren, waarvan de onderdeelen onder bedrijf konden worden onderzocht, zooals dat ook bij hang-isolatoren mogelijk is. Voor de scheidingschakelaars voor de lagere spanningen werden staande isolatoren gebruikt. Afgezien van de moeilijkheden, die men blijkbaar nog met de scheidingschakelaars had, was het oordeel der Amerikaansche ingenieurs, die wij spraken, over openluchtstations eensluidend nl. dit, dat het de eenige juiste wijze voor bouwen van schakelstations van hoogere spanning was en dat men nòch met de schakelaars, nòch met de isolatoren nòch met de transformatoren eenige last behoefde te vreezen. Zelfs werd voor zeer groote 11.000 Volt-stations opstelling in de openlucht overwogen, ofschoon de aanlegkosten veel hooger zouden worden dan bij opstelling binnenshuis.

Op grond van wat wij op de reis hadden gezien en van de inlichtingen, die wij hadden gekregen, bestelden wij de noodige toestellen en isolatoren, behalve de transformatoren, welke reeds vroeger in Engeland besteld waren geworden bij de General Electric Co., maar wij zagen er van af om de stations met hang-isolatoren uit te rusten. Wij meenden, dat wij dit gerust konden doen zonder de bedrijfsveiligheid van de stations tegenover die van de lijn, welke wel met hang-isolatoren is uitgerust, te verminderen, omdat op de isolatoren van de stations nauwelijks trek wordt uitgeoefend, terwijl zij zeer gemakkelijk regelmatig kunnen worden gecontrôleerd. Wij bereikten daarmede, dat wij scheidingschakelaars kregen, waarvan de ervaring geleerd had, dat zij gemakkelijk bediend kunnen worden en waarvan te verwachten is, dat zij bestand zullen zijn tegen het gebruik in de openlucht.

De indeeling van de terreinen te Hoensbroek en te Maastricht, waarop, behalve de eigenlijke schakelstations nog eenige verdere dienstgebouwen en woningen geprojecteerd waren, was gemaakt onafhankelijk van het type, dat voor de 50.000 Volt-stations zou worden gekozen. Fig. 1 geeft een schets van die indeeling voor het terrein te Maastricht, waaruit aan de hand der legende de onderlinge ligging der gebouwen en installaties zonder meer te zien is. Te Hoensbroek heeft de vorm van het beschikbare terrein aanleiding gegeven tot een eenigszins andere groepeering, maar in wezen zijn de beide inrichtingen gelijk en het verschil tusschen het 50.000 Volt-gedeelte der beide stations bestaat slechts hierin, dat te Hoensbroek een Petersenspoel is opgesteld, welke te Maastricht ontbreekt.

Fig. 2 geeft de schakeling der beide 50.000 Volt-stations aan. Zij hebben, zooals men uit die figuur ziet, een dubbelrailsysteem, terwijl de rails bovendien in het midden nog onderbroken kunnen worden, zoodat men, met één lijn op één transformator werkende, de helft van het station geheel buiten spanning kan zetten en waardoor het voor onderhoudswerken volkomen gevaarloos toegankelijk gemaakt kan worden.

Fig. 3 geeft de plaatsing der verschillende toestellen en den loop der leidingen in de stations aan, terwijl fig. 4 een afbeelding van het station te Maastricht geeft.

De 50.000 Volt-lijn van Hoensbroek naar Maastricht is als dubbele lijn, dus met 2 × 3 draden à 35 qmm. uitgevoerd en is geïsoleerd met hangkettingen, ieder bestaande uit vijf schaaltjes, waarvan de overslagspanning in natten toestand rond 150.000 Volt bedraagt. In overeenstemming met die overslagspanning zijn de isolatoren van de schakelaars zoodanig gekozen, dat zij — eveneens in natten toestand — eerst bij een spanning liggende tusschen 160 en 170.000 V. overslaan. Op de transformatoren welke, zooals boven reeds vermeld, reeds

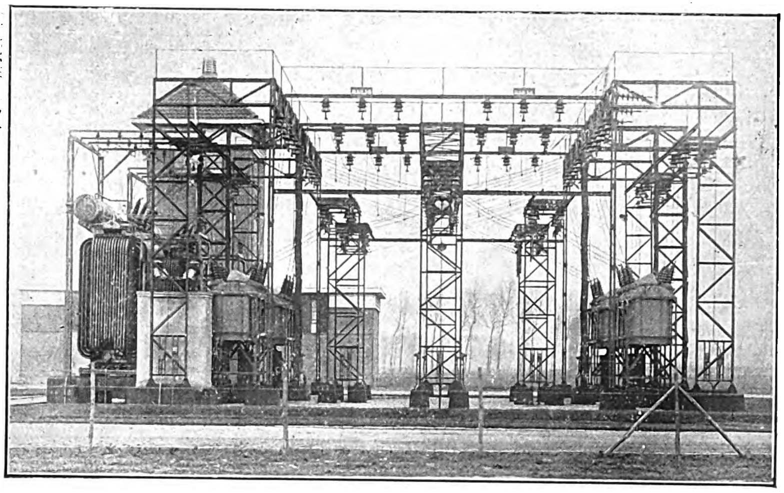


Fig. 4.

tevoren in Engeland en wel bij Ferranti Ltd. te Hollinwood besteld waren, zijn dezelfde doorvoer-isolatoren gemonteerd, welke ook voor de schakelaars werden gebruikt. De isolatoren voor het ophangen van de draden in de stations en voor de scheidingschakelaars hebben een lagere overslagspanning en wel een, die bij natten toestand van de isolatoren tusschen 130 en 140.000 Volt ligt. Ook voor deze staande isolatoren, hadden wij een type met een hoogere overslagspanning kunnen krijgen, maar wij hebben, gebruikmakende van de ervaring van de Zweedsche Vattenfallsstyrelsen, er de voorkeur aan gegeven om de zwakste plaats van den aanleg te leggen in de minst gewichtige toestellen van de schakelstations, zoodat een onverhoopte overslag, die niet door het defect raken van een deel van de installatie zelf wordt veroorzaakt, in de stations zal plaatsvinden, waar gemakkelijk te constateeren valt wat geschied is, en waar reparaties gemakkelijk en snel kunnen worden uitgevoerd. Overigens hebben wij met het oog op de zeer hooge isolatie van lijn en toestellen gemeend af te kunnen zien van speciale beveiligingstoestellen tegen overspanning. Ook de transformatoren zijn nl., wat hun inwendige constructie betreft, hooger geïsoleerd dan dat gewoonlijk gedaan wordt, en wel zoo, dat zij geacht moeten worden overspanningen, zooals die in installaties als de onze voorkomen, te kunnen verdragen.

De constructie van de transformatoren voor opstelling in de buitenlucht wijkt op zichzelf niet noemenswaardig af van die van transformatoren, welke in gebouwen werden ondergebracht; alleen willen wij hier vermelden, dat, met het oog op de opstelling in de openlucht, olieconservatoren zijn aangebracht, welke overigens ook reeds wenschelijk geacht werden en waardoor de afdichtingen der doorvoer-isolatoren onder oliedruk staan en dus voor vocht ondoordringbaar zijn. Zoowel de constructie der transformatoren als de ervaringen, die bij het in bedrijf stellen werden opgedaan, bevatten een aantal bijzonderheden, waarvan wij meenen, dat zij den lezer belang zullen inboezemen. Wij hebben daarom aan den heer Ir. H. C. A. Kortlandt verzocht daarover in een afzonderlijk artikel een en ander mede te deelen en deze heeft zich daartoe bereid verklaard.

Zooals uit de afbeelding van het schakelstation in fig. 4 wel blijkt, zijn de kosten voor ijzerconstructiewerk en fundeeringen tot de kleinst mogelijke bedragen teruggbracht. Een vergelijking van de kosten van deze stations met een, dat in een gebouw is geplaatst, zou voor het oogenblik geen juist beeld geven van de werkelijke verhouding. Waar echter de kosten van

Digitized by Google

toestellen en ijzerwerk ten opzichte van die bouwwerken in de laatste jaren sterk zijn gedaald, mag wel worden aangenomen, dat de kosten van openluchtstations zich ten opzichte van die van overdekte stations nog meer ten voordeele van eerstgenoemde zullen hebben verschoven.

De toestellen, die voor het gebruik in de openlucht noodig zijn, zijn in constructie werkelijk nauwelijks kostbaarder dan die, welke alleen in overwekte ruimten gebruikt kunnen worden en de Amerikaansche firma's maken dan ook slechts één constructie, welke voor beide gevallen geschikt is. De Duitsche en Zwitsersche fabrieken beginnen zich thans ook op de constructie van materiaal voor openluchtstations toe te leggen en volgens de informaties, die wij in den laatsten tijd kregen, is het verschil in prijs tusschen beide soorten toestellen vrijwel vervallen.

Bij de beoordeeling van het verschil in kosten tusschen de tot nu toe gebruikelijke bouwwijze en die in de openlucht, zal men dus de besparing vrijwel kunnen berekenen uit de vergelijking van de kosten van het gebouw, dat men in het eene geval noodig heeft, met de ijzerconstructies en de fundeeringen, die men in geval van opstelling in de openlucht moet maken, waarbij nog te vermelden is, dat de montage van openluchtstations zeer eenvoudig en weinig kostbaar is. Bij die vergelijking dient echter niet te worden vergeten, dat men voor de behandeling, dus voor het monteeren, drogen en eventueel repareeren van transformatoren een gebouw noodig zal hebben. Men kan dat op zeer eenvoudige en weinig kostbare wijze uitvoeren, zooals wij dat b.v. zagen in het schakelstations „Bessemer" van de Alabama Power Co. (Alabama U.S.A.) nabij Birmingham en waarvan fig. 5 een afbeelding

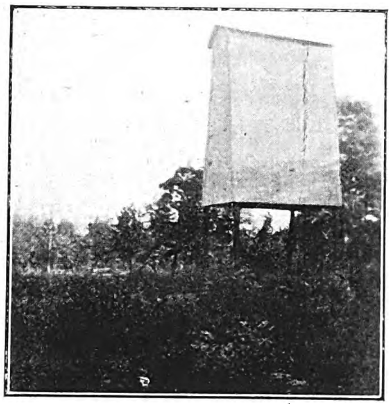


Fig. 5. *Bessemer schakelstation bij Birmingham.*

geeft. Die reparatiewerkplaats bestond uit een eenvoudige ijzerconstructie, die sterk genoeg was om daaraan den takel tot het heffen van transformatoren vast te maken en die, voor wat het bovenstuk betreft, bekleed was met gegolfd plaatijzer. In ons land zijn wij een dergelijke eenvoudige wijze van werken, die zeker zijn voordeelen heeft, niet gewend en wij hebben daarom bij de schakelstations te Maastricht en te Hoensbroek werkplaatsen met een hijschtoren doen aanbrengen, die uit een vakwerkconstructie met halfsteensmuren bestaan en waarvan fig. 6 een afbeelding geeft.

De transformatoren zijn op rollen op hun fundament geplaatst en kunnen daardoor gemakkelijk op een lorrie gerold worden, welke op langs de fundeeringen gelegde rails loopt, en de transformatoren naar de werkplaats kan transporteeren.

De werkplaatsen dienen niet uitsluitend voor het behandelen der transformatoren en zijn daarom wat grooter dan zij anders zouden behoeven te zijn, terwijl zij verder ook de toestellen bevatten, die noodig zijn voor het behandelen van de olie en een aansluiting op het 10.000 Volt-net om daaraan de electriciteit te kunnen ontnemen, welke voor het drogen van transformatoren en olie noodig is. Ook over de inrichting van deze werkplaatsen zal de heer Kortlandt in zijn artikel nog nadere bijzonderheden mededeelen.

Om nu weer tot de eigenlijke schakelstations terug te keeren, deelen wij mede, dat de 50.000 Volt olieschakelaars electrisch bewogen worden en bediend van de schakelruimte van het 10.000 Volt-schakelstation uit.

Fig. 7 geeft een afbeelding van een geopenden 50.000 Voltolieschakelaar, waarop aan de onderzijde het bewegingsmechanisme te zien is, terwijl verder de contacten met luchtdrukkamers aan de bovenzijde vrijliggen. Op het rechtercontact is de isoleerende bus gemonteerd, welke de geheele contactinrichting omsluit.

Fig. 6.

Zooals dat, zoowel in fig. 4 als in fig. 7 te zien is, zijn de schakelaars zoodanig gemonteerd, dat de bakken — ter inspectie der contacten — vrij kunnen zakken.

De stroomtransformatoren, welke voor de beveilingsinrichting noodig zijn, zijn om de doorvoer-isolatoren der schakelaars aangebracht, welke als stellen van drie eenpolige schakelaars zijn uitgevoerd. Overigens bieden zij geenerlei bijzonders, terwijl ook de dichting van de isolatoren nauwelijks afwijkt van hetgeen men voor schakelaars, welke binnenshuis gebruikt worden, gewend is te maken.

Om een indruk te geven van de grootte der doorvoerisolatoren, als ook van die, welke voor het ophangen der draden in de stations en voor de scheidingsschakelaars gebruikt zijn, zijn deze isolatoren in fig. 8 naast een man van normale grootte voorgesteld.

Fig. 9 geeft een afbeelding van een scheidingsschakelaar, waaruit men ziet, dat de koppen der isolatoren door middel van beugels aan het ijzerwerk van het station bevestigd zijn, terwijl de schakelaar onderaan de isolatoren hangt. De schakelaars worden eenpolig bediend en wel met een stok, die eerst wordt aangedrukt, waardoor de vergrendeling wordt losgemaakt en daarna tot het opentrekken van den schakelaar naar beneden getrokken wordt. Het bedienen der schakelaars geeft geen aanleiding tot eenige moeilijkheid.

Fig. 10 geeft een afbeelding van den isolator, zooals die voor het ophangen der draden werd gebruikt en die, zooals wij reeds vermeldden, gelijk is aan de isolatoren der scheidingschakelaars. Op de teekening is echter tevens aangegeven op welke wijze de draden aan den isolatorstang zijn bevestigd.

De 50.000 Volt-schakelstations zijn nu sedert 13 Juli 1922 in bedrijf en hebben tot nu toe geen aanleiding tot last gegeven. Weliswaar is de afgeloopen winter niet streng geweest, maar wij hebben den indruk, dat een strenge winter niet de

Digitized by Google

grootste moeilijkheden geeft en dat de ongunstigste omstandigheden voor openluchtstations gevormd worden door aanhoudenden zwaren mist, waartegen echter de constructie, zooals die te Maastricht en te Hoensbroek is uitgevoerd, overeenkomstig de Amerikaansche ervaringen, bestand bleek te zijn.

Als een werk gereed is, vindt men gewoonlijk achteraf, dat soms het geheele werk, maar in ieder geval enkele onderdeelen daarvan toch beter anders zouden zijn uitgevoerd en dat men dit gedaan zou hebben als men alles tevoren had geweten en wanneer men beschikt had over de ervaring, die de uitvoering van het werk heeft gegeven.

dan wij oorspronkelijk gedacht hadden en dat er aanleiding toe gaf, dat de hijschtorens en de werkplaatsen voor montage en onderhoud der transformatoren grooter moesten worden gemaakt dan het geval geweest zou zijn, wanneer wij eenphase-transformatoren hadden gebruikt inplaats van driephase-transformatoren. Bovendien, en dat was ook een overweging, die eerst later door ons doordrong, bieden de eenphase-transformatoren een veel grootere reserve dan de driephase-transformatoren. Wij beschikken in onze beide stations over vier 5000 K.V.A. transformatoren, die er op berekend zijn om tezamen 5000 K.V.A. over te brengen, zoodat wij, wat het aantal betreft, werkelijk over een zeer ruime reserve beschikken. Mochten echter twee transformatoren in één station toevalligerwijze tegelijkertijd defect raken, wat men zich bij het optreden van abnormale overspanningen, b.v. door atmosferische ontladingen, zeer wel kan voorstellen, dan zou het weken duren, vóórdat wij een der intacte transformatoren uit het eene station naar het andere hadden overgebracht en zou een reparatie waarschijnlijk spoediger uitgevoerd zijn dan het transport.

Bestaan de transformatoren ieder uit een stel van drie eenphase-transformatoren dan is de kans dat werkelijk meer dan de helft van die transformatoren in één station beschadigd zouden worden buitengewoon gering en kan men door combinatie van de intact gebleven transformatoren steeds een

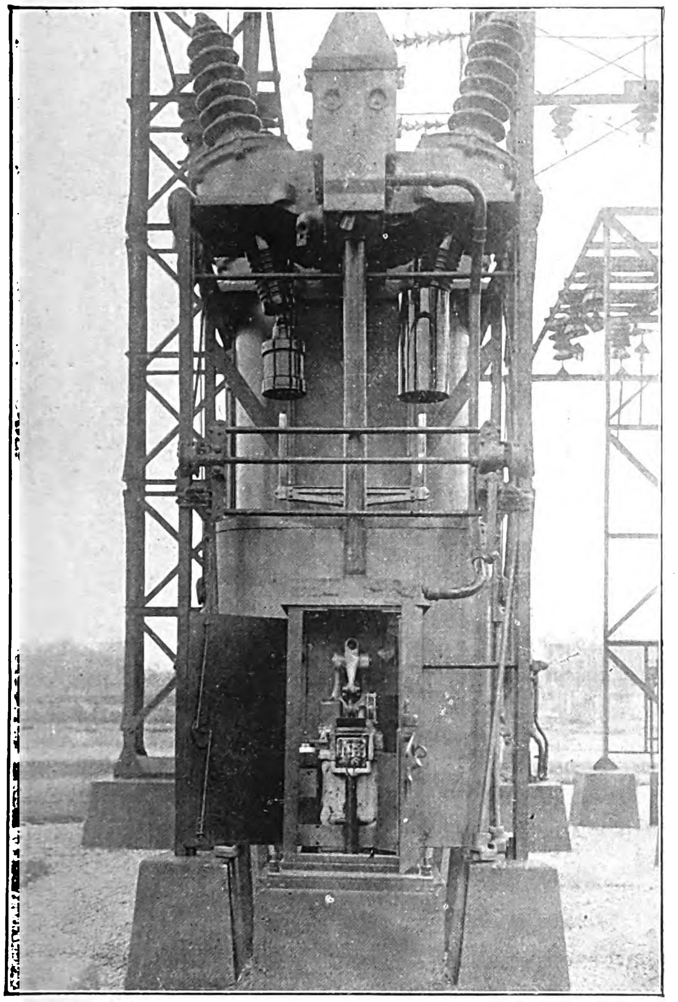


Fig. 7.

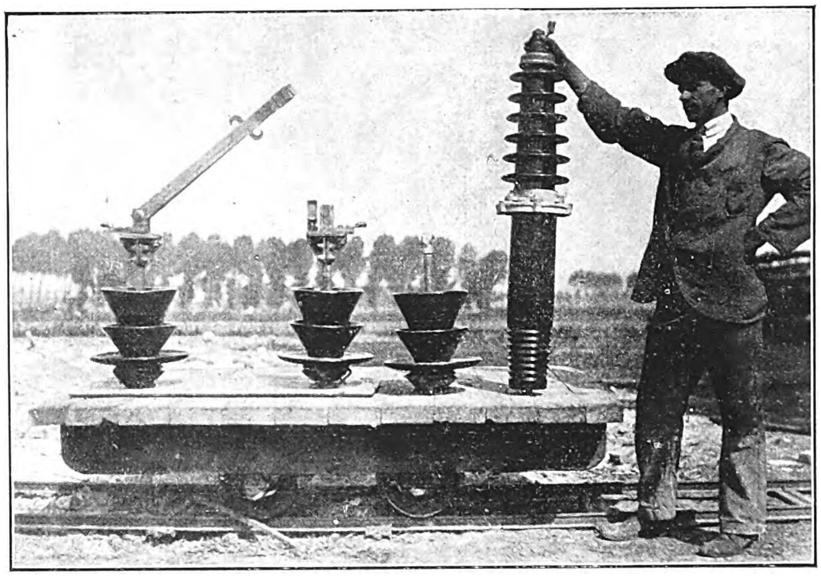


Fig. 8.

Wat de stations als geheel betreft, heeft de uitvoering ons niet in het minst teleurgesteld en wij hebben de meening van onze Amerikaansche collega's leeren deelen, dat voor de hoogere spanningen en uiteraard, waar zulks door plaatselijke omstandigheden niet onmogelijk wordt gemaakt, een openluchtstation de voorkeur verdient boven een overdekt station, maar er zijn toch onderdeelen, die wij een volgenden keer anders zouden maken.

Deze onderdeelen betreffen in hoofdzaak de transformatoren en hun aansluitingen, waarmede wij echter volstrekt niet zeggen willen, dat de transformatoren op zichzelf niet buitengewoon goed geconstrueerd zouden zijn. Integendeel meenen wij, dat aan de Firma Ferranti alle lof toekomt voor de wijze, waarop zij aan de moeilijke eischen, die wij stelden, heeft beantwoord en die er toe geleid heeft, dat voor verschillende groote Engelsche stations overeenkomstige constructies zijn toegepast.

Het bezwaar, wat de transformatoren zelf betreft, ligt daarin, dat de 5000 K.V.A. luchtgekoelde transformatoren een gewicht hebben, dat moeilijker te behandelen bleek te zijn

nieuw stel samenvoegen, terwijl men tenslotte ook nog met twee eenphase-transformatoren een vrij aanzienlijk vermogen over kan brengen.

De groote veiligheid, die de zware constructie en isolatie van de transformatoren geeft, maakt, dat wij voor een dergelijk ongeval niet zeer bevreesd zijn, maar wij hebben toch den indruk gekregen, dat de even aangegeven combinatie der transformatoren beter is dan wat wij hebben opgesteld.

Een ander ding, dat wij bij een tweede uitvoering anders zouden maken dan nu is geschied, is de aansluiting van de kabels, die den getransformeerden stroom naar het 10.000 Volt-station brengen, op de transformatoren in de openluchtstations. De spanning van 10.000 Volt wordt nl. buiten de transformatoren gevoerd en dan met korte blanke leidingen naar de eindmoffen der 10.000 Volt-kabels gebracht. Dat korte blanke stuk met betrekkelijk kleine isolatoren geeft een gevaar voor kortsluiting, dat gemakkelijk vermeden had kunnen worden door de eindmoffen van de kabels direct te schroeven tegen de daarvoor te construeeren bakken van de

Digitized by Google

transformatoren op de wijze, zooals b.v. de Metropolitan Vickers Electrical Co. Ltd. dat als normale uitvoering maakt en waarvan fig. 11 een afbeelding geeft.

Waar wij in de beide boven vermelde punten slechts bezwaar vreezen, doch niet ondervonden hebben, gelooven wij met ons werk tevreden te kunnen zijn en wij hopen zeer, dat uit navolging van onze wijze van bouwen door anderen zal blijken, dat die tevredenheid niet voortspruit uit zelfgenoegzaamheid, maar uit het volgen van een goed en gezond principe.

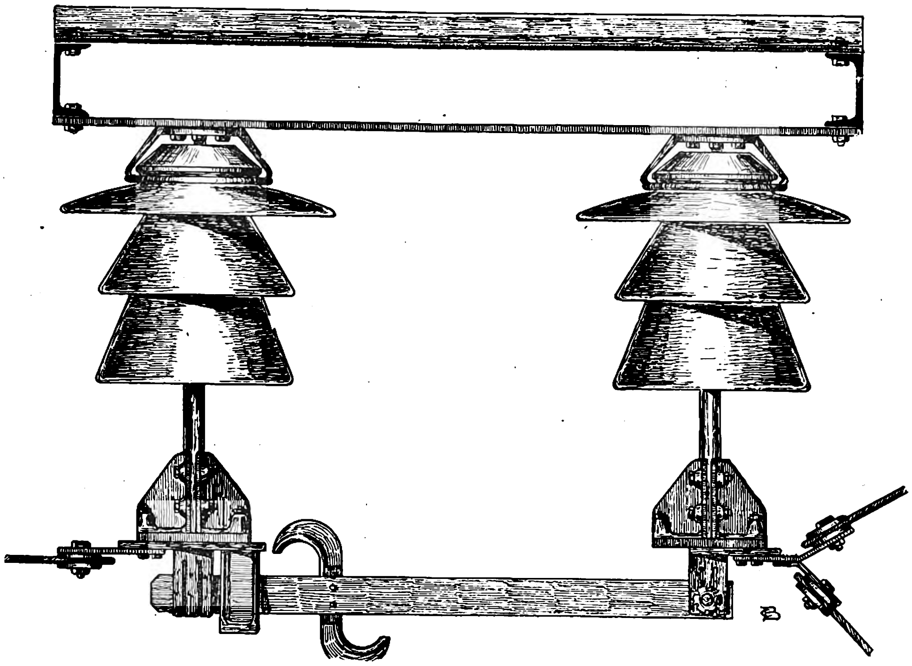


Fig. 9.

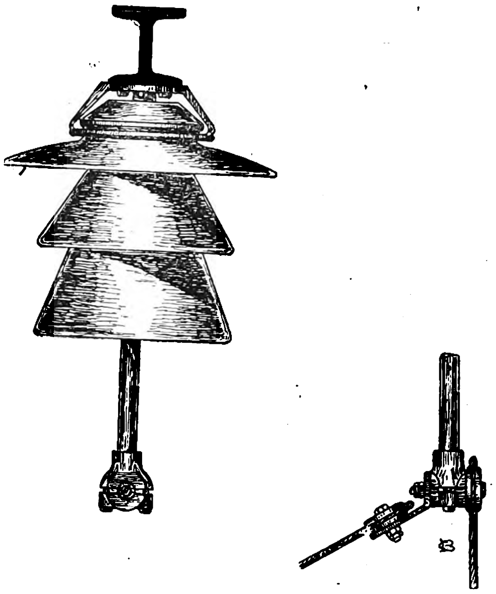


Fig. 10.

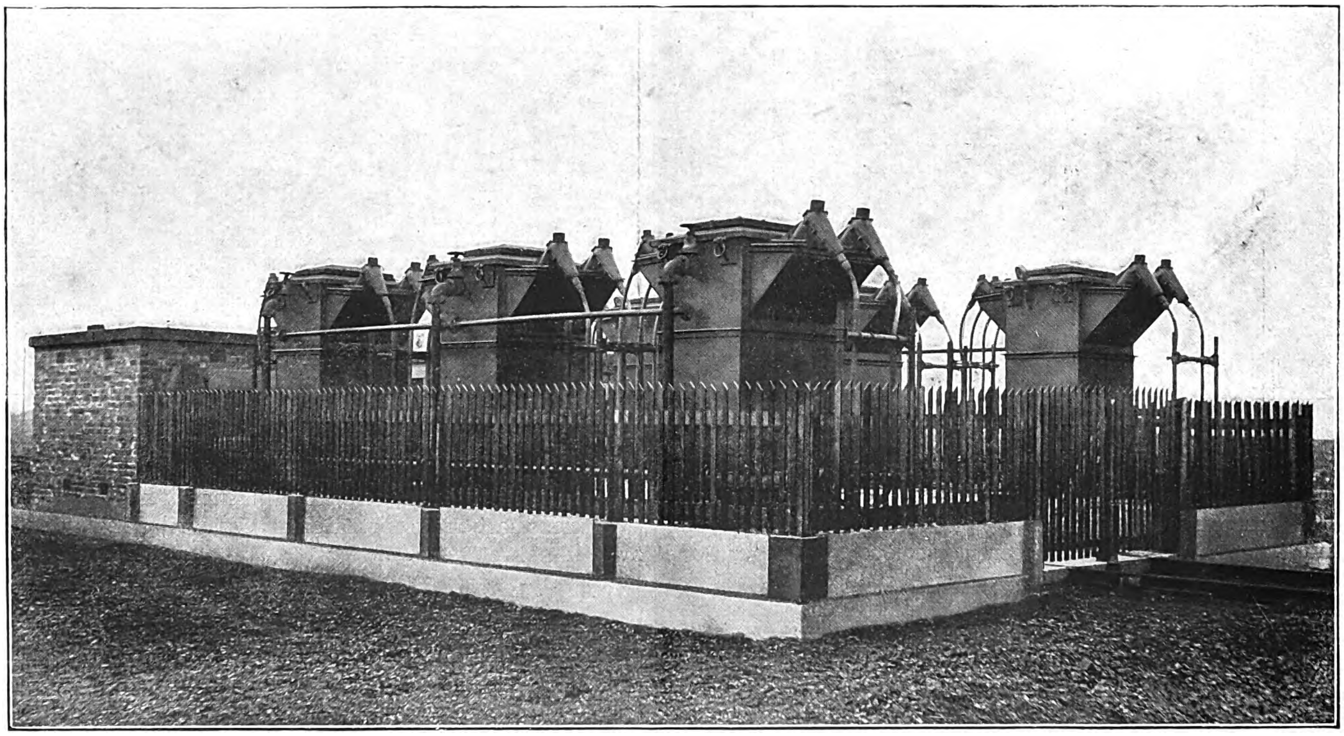


Fig. 11.

Vonken.

Er is tusschen niets en oneindig klein geen gradueel doch een essentieel verschil, ze zijn iets anders en dus niet vergelijkbaar.

*

Indien alles betrekkelijk is, is ook de relativiteit betrekkelijk en alleen denkmogelijk ten opzichte van het absolute.

Ongelijktijdigheid heeft als begrip alleen zin in vergelijking met gelijktijdigheid, die dan als het nulverschil staat tusschen vroeger en later.

*

Los van de vraag of het heelal als eindig als wel als oneindig of als nog anders moet gedacht worden, staat het feit dat ex-definitione het zwaartepunt van dat heelal een absoluut rustpunt moet zijn.

Digitized by Google

Stoom aan de Turbine Onttrokken ter Verhitting van het Voedingwater

Door J. J. L. SMITS, Directeur van het G. E. B. te Utrecht.

Voordracht gehouden op de vergadering van bedrijfstechnici uit de Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland, op 16 Januari 1923 te Utrecht.

MET genoegen heb ik voldaan aan de uitnoodiging van het Bestuur om het een en ander over voorwarming van het voedingwater door middel van stoom, die uit de hoofdturbine afgetapt wordt, mede te deelen.

Inderdaad zijn de inzichten van wat hiermede ter verbetering van het thermisch rendement der electriciteitsopwekking wordt bereikt, nog verdeeld. Ik zou het op prijs stellen, indien mijn voordracht er toe zou kunnen bijdragen, dat dit belangrijk onderwerp meer algemeen bestudeerd werd en onder de aandacht gebracht zou worden van hen, voor wie deze materie nog als onbekend of tenminste als minder bekend te beschouwen is.

Op den voorgrond wil ik stellen, dat het verwarmen van het voedingwater door middel van stoom, die uit de hoofdturbine wordt afgetapt, slechts een element in het centralen bedrijf is. Het spreekt van zelf, dat aan deze verwarming consequenties voor het geheele bedrijf verbonden zijn; toch zal ik mij in hoofdzaak moeten bepalen tot bespreking van hetgeen het Bestuur mij als onderwerp van mijn voordracht heeft genoemd. De beschikbare tijd is onvoldoende om het onderwerp meer algemeen te behandelen. Ik zou dan ook mijne bespreking slechts willen zien opgevat als een inleiding tot een behandeling van hetgeen in de laatste jaren ter verbetering van het thermisch rendement van de electriciteitsopwekking is geschied.

Onder thermisch rendement is hierbij te verstaan het totale thermische effect, dat wil dus zeggen de verhouding in procenten tusschen het mechanische warmte-equivalent van 1 K.W.U. opgewekt aan de klemmen van den generator, zijnde 859 calorieën, tot het aantal calorieën, dat in de per K.W.U. verstookte kolen aanwezig was. Bij een kolenverbruik van 1 K.G. van 7500 calorieën per opgewekte K.W.U. zou men derhalve een thermisch rendement hebben van $\frac{859}{7500} = 11,45\ \%$.

In het onlangs verschenen 7de gedeelte van het rapport van de hoogspanningscommissie van de Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland, worden op blz. 5 eenige krommen gegeven voor het kolenverbruik per K.W.U. voor de niet gekoppelde centralen Groningen en Leeuwarden.

Ik meen te mogen veronderstellen, dat de leden dezer commissie als basis voor de cijfers, die hun krommen bepaalden, behalve de gegevens, ontleend aan het op blz. 39 geciteerde Amerikaansche rapport „a superpowersystem for the region between Boston and Washington" en aan een in *The Electrician* van 19 Juli 1921 verschenen artikel, praktische resultaten van Nederlandsche centralen gebruikten en deze daarom niet uitsluitend theoretische waarde zullen hebben.

Ik heb daarom voor de geschatte kolenverbruikscijfers het thermisch rendement berekend en kom dan tot het resultaat, dat in het rapport in het gunstigste geval, bij een maximale belasting van 40.000 K.W. en een belastingsfactor van ongeveer 0,6, een kolenverbruik van ca. 0,75 K.G. per K.W.U., overeenkomend met een thermisch rendement van 15 % kan worden aangenomen. (Fig. 1).

Ik behoef U niet te zeggen, dat het resultaat meer dan bedroevend is. Volgens deze grafiek zou voor een „supercentrale" in het gunstigste geval, d.w.z. bij een belastingsfactor van 0,6, die praktisch wel niet bereikt wordt, 15 % van de in de kolen aanwezige warmte in electriciteit worden omgezet, terwijl 85 % verloren gaat. Inderdaad is het een van ouds bekende waarheid, dat het arbeidsproces onzer electrische centralen feitelijk nog slechter is, dan wat men in het algemeen als oneconomisch zou bestempelen.

Gelukkig zijn er, trots de sombere diagnose van de hoogvereerde leden der bedoelde commissie, voor de toekomst toch wel eenige lichtpunten te ontdekken. Zóó ongunstig toch als de hoogspanningscommissise meent, dat het kolenverbruik resp. het thermisch rendement onzer centralen zou moeten zijn, behoeft het echter inderdaad m.i. niet te worden aangenomen.

Omgerekend op kolen van 7500 calorieën, was het kolenverbruik per nuttig afgegeven K.W.U. in de Utrechtsche Centrale in 1921: 0,86 K.G. bij een maximale belasting van 9850 K.W. en een belastingsfactor van 0,305; in 1922: 0,83 K.G. bij een maximale belasting van 13475 K.W. en een belastingsfactor van 0,257.

KOLENCIJFERS VOLGENS GRAFIEK BLZ. 105. RAPPORT ELECTRICITEITSVOORZIENING 1e GEDEELTE.

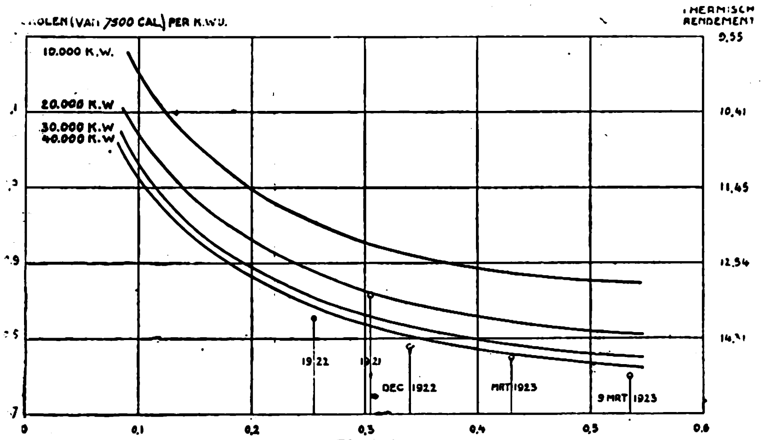


Fig. 1.

UTRECHT.

	Aant. afgegeven K.W.U.	Max. Belasting.	Belastings-factor.	Kolenverbruik per K.W.U.	Thermisch rendement.
1921	26.316.425	9850 K.W.	0.305	0.86 Kg.	13.3 %
1922	30.206.387	13475 „	0.257	0.83 „	13.8 %
Dec. 1922	3.392.953	13475 „	0.340	0.79 „	14.55 %
Mrt. 1923	3.328.742	10125 „	0.430	0.075 „	14.77 %
9 Mrt. 1923	129.326	10050 „	0.535	0.75 „	15.1 %

Ik heb de beide cijfers op de teekening met cirkels aangegeven. U zult daaruit zien, dat de krommen wel wat aan den hoogen kant zijn en dat hiermede weer wordt bewezen, dat theorie en praktijk niet altijd dezelfde uitkomsten geven. En in den laatsten tijd worden ook deze cijfers weer belangrijk onverschreden. Ik kom hierop later terug.

Dat zijn echter resultaten van den laatsten tijd en aangenomen kan wel worden, dat eenige jaren geleden voor centralen met een maximale belasting van 10.000 tot 15.000 K.W. in zeer gunstige gevallen hoogstens een thermisch rendement van 13 tot 14 % werd verkregen, overeenkomend met een kolenverbruik van ca. 0,85 K.G. voor kolen van 7500 calorieën.

Het is nuttig na te gaan waar de overige 86 à 87 % van de warmte der kolen blijft.

Uit een opsomming, die door Dr. MÜNZIGER in den *Zeitschrift des Vereins deutscher Ingenieurs* 1916 blz. 930 gepubliceerd werd, blijkt, dat de grootste verliezen te wijten zijn aan:

1e. straling en warmteverliezen van den ketel ..	4,8 %
2e. schoorsteenverliezen	11,9 %
3e. meegevoerd in het koelwater	67,8 %
Totaal	84,5 %

Bij het door MÜNZIGER gegeven voorbeeld, wordt 13,74 % in electriciteit omgezet, zoodat voor alle andere verliezen slechts 1,76 % te stellen is.

Verreweg het grootste aandeel levert de warmte, die in het koelwater meegevoerd wordt. Dit is uit den aard der zaak toe te schrijven aan de omstandigheid, dat bij het verdampen van water, de verdampingswaarde moet worden toegevoerd, die als latente warmte bij het condenseeren in den condensor vrijkomt en voor het grootste deel in het koel-

Digitized by Google

water overgaat en weggevoerd wordt. Het is eigenlijk van zelf sprekend, dat bij de pogingen tot verbetering van het totale thermische effect, getracht wordt, de verliezen te verminderen en dat het meeste uitzicht op groote resultaten bestaat, indien men tracht, het grootste verlies te verminderen, dat is dus het verlies, dat ontstaat door het verloren gaan der latente warmte.

Het meest voor de hand liggende middel zou zijn den afgewerkten stoom van lagen druk, zonder hem te laten condenseeren, na compressie wederom naar den ketel terug te voeren. Het uitzicht, dat het gelukken zou op deze wijze praktische resultaten te verkrijgen, is niet voorhanden, omdat de compressie, die hiervoor noodig is, alleen aan leegloop en andere verliezen, de geheele warmtewinst zou opteren.

Een ander middel is het aftappen van stoom uit de hoofdturbine, om daarmede het condenswater bij het terugvoeren naar den ketel te verwarmen. Wat hiermede bereikt zou kunnen worden, wordt door de volgende overwegingen duidelijk.

Het is natuurlijk bekend, dat het maximale rendement van een willekeurige warmtemachine, werkend volgens het CARNOT-kringproces, uitsluitend afhankelijk is van de temperatuur der isothermen, waartusschen het proces verloopt. Het rendement is hooger naarmate de temperatuur hooger is, waarbij de warmte toegevoerd wordt en naarmate de temperatuur lager is, waarbij de warmte onttrokken wordt.

Met andere woorden, het rendement is beter, naarmate de begintemperatuur hooger en naarmate de eindtemperatuur lager is.

Men heeft de verhouding $\eta = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$, waarbij T_1 de absolute begin- en T_2 de absolute eindtemperatuur is.

Hoe meer men het CARNOT-proces benadert, hoe hooger het theoretisch bereikbare rendement is. Men zou daartoe, na de isothermische verichting van den stoom in den condensor, het water bij de adiabatische verdichting van de temperatuur T_2 op T_1 in een oneindig groot aantal trappen moeten verwarmen, waardoor dit in den begintoestand zou worden gebracht.

Bij het gebruikelijke, niet-omkeerbare kringproces van CLAUSIUS wordt aangenomen, dat van de isothermische verdichting het condensaat eerst op keteldruk gebracht en onder constanten druk door het toevoeren van warmte op de verdampingstemperatuur verhit wordt.

Het theoretische rendement voor een wrijvingslooze volmaakte machine zou in dit geval voor verzadigd en stoom volgens de formule te berekenen zijn:

$$\eta\,th = \frac{\text{warmte-inhoud begin — warmte-inhoud na adiab. expansie}}{\text{toegevoerde warmte}}$$

$$\lambda th. = \frac{\lambda \text{ intrede} - \lambda \text{ einde}}{\lambda}$$

In fig. 2 zijn de theoretische rendementen voor eenige stoomspanningen aangegeven. Verondersteld werd, dat verzadigde stoom genomen wordt, dat het vacuum in beide gevallen 97 % bedraagt, overeenkomend met een temperatuur van het condensaat van 25° C. bij een koolwatertemperatuur van 15° C.

Druk in K.G.	Theor. rendement CLAUSIUS in %	Theor. rendement CARNOT in %	Vermeerdering in %
10	30,9	34,—	3,1
15	32,8	36,8	4,—
20	34,1	38,5	4,4
25	35,5	40,3	4,8
30	36,6	41,5	4,9
40	37,5	43,4	5,9
50	38,3	44,7	6,4
100	39,—	48,9	11,9

Zooals hieruit blijkt, is het onderscheid zeer belangrijk. Het spreekt vanzelf, dat voor oververhitten stoom bij de berekening der thermische rendementen afwijkende cijfers gevonden zouden worden, omdat in de turbine zelve voor de eerste trappen de oververhitting afneemt. In de daaropvolgende trappen zou met drogen stoom in de laatste met stoom van toenemend vochtigheidsgehalte te rekenen zijn.

Hoe dit zij, ook voor dit geval hebben de bovenaangegeven cijfers als verhoudingscijfers waarde. Ze zouden zoowel voor het kringproces van CARNOT als voor dat van CLAUSIUS hooger geweest zijn.

THERMISCHE RENDEMENTEN IN % VAN EEN IDEALE TURBINE.

I. *Kringproces volgens Carnot.*
II. „ „ *Clausius.*

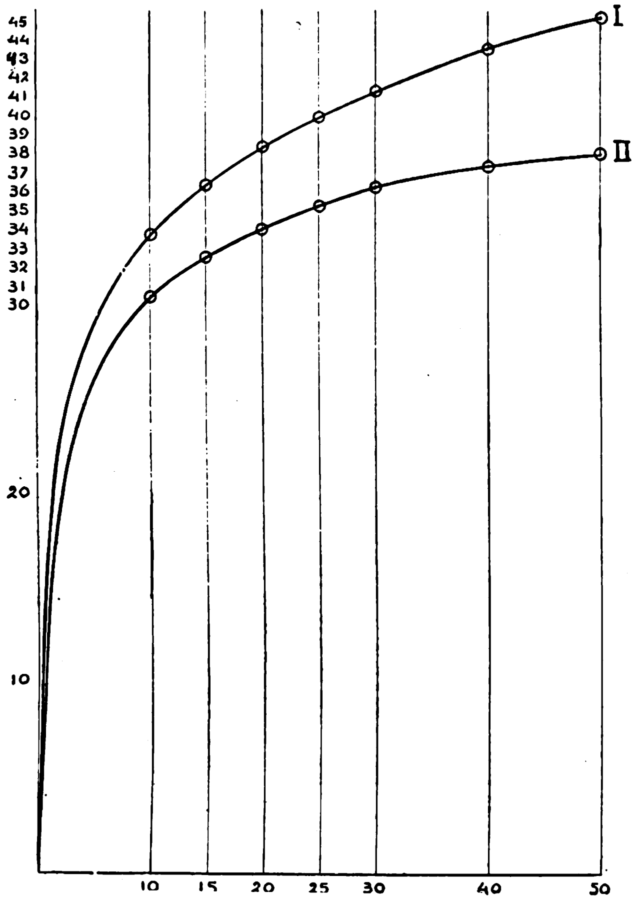


Fig. 2.
Abs: Stoomdruk in K.G. per cM².

In de praktijk is het ideaal natuurlijk niet bereikbaar. Aftappen van stoom uit een turbine met differentiatie van warmtetoevoer, respectievelijk warmte-onttrekking, is natuurlijk onuitvoerbaar, terwijl ook in de turbine zelf adiabatische expansie in leiwielen van een beperkt aantal plaats heeft.

Men kan echter het aantal leiwielen vergrooten en men kan op meerdere plaatsen stoom aftappen. Op deze wijze handelend, zal men tenminste volgen den weg, die door het ideale kringproces van CARNOT gewezen wordt, al kan men ook dan nog niet zeggen, dat men het ideaal benadert. Men zou als uiterste kunnen beschouwen de mogelijkheid om tusschen elke twee opvolgende trappen stoom te onttrekken, die voor verwarming van het condensaat gebruikt wordt. Of een dergelijke turbine praktisch uitvoerbaar is, moet door de turbinefabrikanten beoordeeld worden. Inderdaad zou hierbij het maximaal praktisch bereikbare thermische rendement te verwachten zijn, dat slechts weinig van het ideale behoeft af te wijken. Gemakkelijk uitvoerbaar is het aftappen van stoom bij eenige trappen en het is na eenige overweging verklaar-

Digitized by Google

baar, dat daarbij bij voorkeur die trappen voor aftapping te kiezen zijn, die het dichtst bij den condensor gelegen zijn en waarbij derhalve de afgetapte stoom reeds het grootste deel van den arbeid verricht heeft.

Het spreekt vanzelf, dat men hierbij niet verwachten kan, dat de vroeger gegeven ideale cijfers bereikt worden. Toch is de warmtewinst nog zeer aanzienlijk, zooals ook uit de volgende berekening kan worden aangetoond.

Ik neem daartoe een voorbeeld uit de praktijk.

Bij een turbo-generator van 16.000 K.W., aan de klemmen der dynamo, zal aan de turbine-as moeten worden afgegeven

$$\frac{16\,000}{0{,}736 \times 0{.}89} = \text{ca. } 23.000 \text{ eff. P.K.}$$

De stoomspanning bedraagt 20 atm. bij een temperatuur van 375° C. Warmte-inhoud $\lambda = 765$ cal.

Voor voorwarming van het voedingswater wordt in 2 trappen stoom afgetapt. In den eersten voorwarmer wordt het condensaat van 25 op 60° C. verwarmd.

Het aftappen van den stoom geschiedt na de 5de trap met 0,5 atm. abs. $\lambda = 614$ cal.

In den tweeden voorwarmer wordt het condensaat van 60 op 90° C. verwarmd.

Het aftappen van den stoom geschiedt aan de vierde trap met 1,2 atm. abs. $\lambda = 642$ cal.

De warmteval bedraagt dan:

Ht_1 = warmteval tot de 1ste aftapping bij 0,5 atm. abs. 765 — 614 = 151 cal.

Ht_2 = warmteval tot de 2de aftapping bij 1,2 atm. abs. 765 — 642 = 123 cal.

Ht_3 = warmteval tot condensor 95° vacuum = 213 cal.

waaruit volgt, dat:

De warmteval tusschen de 1ste en 2de aftapping is 151 — 123 = 28 cal.

De warmteval tusschen de condensor en 1ste aftapping is 213 — 151 = 72 cal.

Wanneer verder

X = de totale hoeveelheid stoom, die door het eerste wiel in de turbine komt, welke hoeveelheid gelijk is aan de hoeveelheid condensaat.

Y = de hoeveelheid stoom na de 2de aftapping (1,2 atm abs.)

Z = „ „ „ „ „ 1ste „ (0,5 „ „)

De = effectief stoomverbruik in K.G. per eff. P.K. uur voor de overeenkomstige warmteval Ht en is:

Dex = 5,3 K.G. per eff. P.K. uur (van intrede turbine — 1,2 atm. abs.).

Dey = 23,3 K.G. per eff. P.K. uur (tusschen 1,2 en 0,5 atm. abs.).

Dez = 10,5 K.G. per eff. P.K. uur (tusschen 0,5 atm. abs. en vac.).

Men heeft dan de vergelijkingen:

1e. $$\frac{X}{5{,}3} + \frac{Y}{23{,}3} + \frac{Z}{10{.}5} = 23000.$$

2e. (X—Y) (642—90) = X (90—60) 2de voorwarming.

3e. (Y—Z) (614—60) = X (60—25) 1ste voorwarming.

Hieruit volgt: X = 73.000 K.G.
Y = 69.000 „
Z = 65.700 „

Voor voorwarming worden gebruikt:

73.000—69.000 = 4.000 K.G. bij 1,2 atm.
69.000—65.700 = 3.300 „ „ 0,5 „

Het stoomverbruik zonder voorwarming bedraagt:

$$\frac{634}{213 \times 0{,}97} = 3{,}07 \text{ K.G. per eff. P.K.u.}$$

Totaal zijn noodig 23.000 . 3,07 = 70.600 K.G.

Warmtebalans:

I. zonder voorwarming:

70.600 K.G. stoom per uur, $\lambda = 765$ cal., condensaat 25° C. of:

70.600 (765 — 25) = 52.244.000 cal. per uur;

II. met voorwarming:

73.000 K.G. stoom per uur, $\lambda = 765$ cal., condensaat 90° C. of:

73.000 (765 — 90) = 49.275.000 cal. per uur.

Bij een ketelrendement van 80 % en kolen van 7500 cal. beteekent deze warmtewinst, dat $\frac{2.969.000}{7500 \times 0.8}$ = ca. 500 K.G. kolen per uur bespaard worden, of bij een bedrijfsduur van 4000 uren ca. 2000 ton kolen.

Dat is inderdaad een zeer aanzienlijke warmtebesparing en men zal direct vragen, wat zijn de consequenties van de voorwarming van het voedingswater tot 90° C., wat zijn de consequenties, die uit deze wijziging van het gebruikelijke proces volgen.

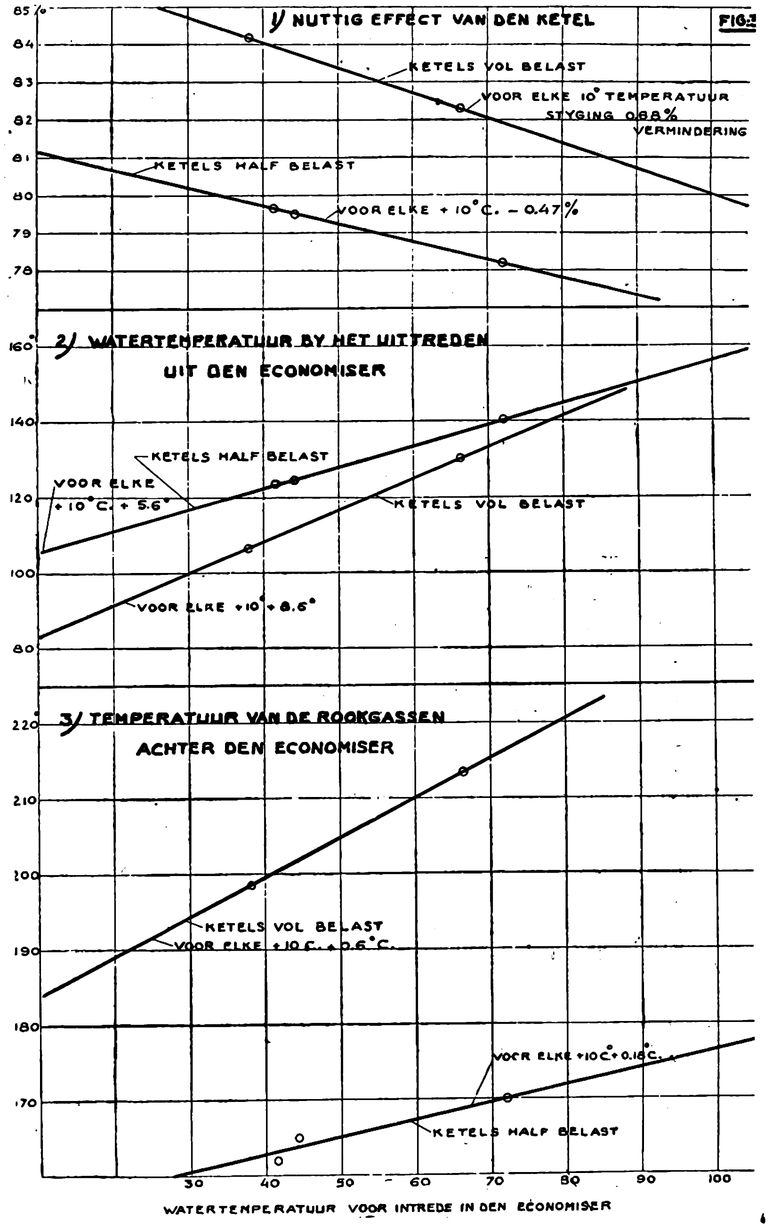


Fig. 3.

Het spreekt immers vanzelf, dat ketelvoeding met water van hooger temperatuur invloed moet uitoefenen op het rendement van den ketel.

Daar in electrische centralen uitsluitend ketels gebruikt worden met economisers, kan ik volstaan met na te gaan, welken invloed op het nuttig effect van den ketel met economiser wordt uitgeoefend.

Met stijgende temperatuur van het intredende voedingswater, stijgt de temperatuur der rookgassen aan het einde van den economiser en vermindert het nuttig effect van den

Digitized by Google

ketel en economiser en wel proportioneel met de stijging van de temperatuur der rookgassen. Zooals we gezien hebben, stijgt bij het aftappen van stoom uit de hoofdturbine het stoomverbruik per K.W.U., m.a.w. er zal voor een zelfde aantal geproduceerde K.W.U. meer water in den ketel verdampt moeten worden. Wel wordt het water met hooger temperatuur in den economiser gevoerd en zal er dus minder warmte voor de verdamping noodig zijn, maar het is natuurlijk de vraag, of en welken invloed de vermindering van het nuttig effect van den ketel met economiser op de toe te voeren warmte resp. op de hoeveelheid der te verstoken kolen zal uitoefenen.

Reeds in Januari 1921 werden in de Utrechtsche centrale eenige ketelbeproevingen uitgevoerd, waarbij de invloed werd nagegaan, die verhooging van de temperatuur van het voedingwater van 15 op 85° uitoefent. Op grond van de toen gevonden resultaten kon worden verwacht, dat een verbetering van het totale rendement der centrale zou worden bereikt. Inmiddels was het mogelijk door het gereed komen van een uitbreiding der centrale voor korten tijd beproevingen uit te voeren, waarbij de verschillende mogelijkheden, die zich bij voorwarming van het voedingwater voordoen, nader onderzocht konden worden. Voor deze proeven stonden ter beschikking een A.E.G.-stoomturbo-generator van max. 9000 K.W., waarbij stoom wordt afgetapt vóór het laatste wiel. De pompen voor het koelwater, luchtpomp en condensaatpomp worden aangedreven door een hulpstoomturbine, waarvan de afgewerkte stoom direct achter het Curtiswiel in de hoofdturbine ingevoerd wordt, terwijl tevens een gedeelte van den afgewerkten stoom naar een tweeden voorwarmer met een verwarmend oppervlak van 17 M² wordt gevoerd. Het condenswater van den verwarmingsstoom wordt in den condensator teruggevoerd. De stoom aan den inlaat der turbine heeft een spanning van 20 atm. en een temperatuur van 350—360° C.

Bij gebruik der beide voorwarmers bedraagt de temperatuur van het voedingswater 85° C.

Wanneer alleen de grootste voorwarmer gebruikt wordt, die voor den uit de hoofdturbine afgetapte stoom dient, bedraagt de temperatuur van het voedingswater na verwarming ca. 45° C.

Het condenswater wordt door een hoogstaand mengvat, dat verbonden is met 2 reservoirs voor suppletie, door een electropomp of door de turbinepomp direct naar de ketels geperst.

Opgesteld zijn 3 Babcock Wilcox waterpijpketels van het marinetype met smeedijzeren boven de ketels geplaatste economisers.

Verschillende turbine- en ketelproeven werden genomen, die in staat stellen een antwoord te geven op de vele vragen, die gesteld kunnen worden. In tabel 1 zijn de resultaten van de gehouden beproevingen samengesteld.

Zooals hieruit blijkt, heeft verhooging van de temperatuur, waarmede het voedingwater in den economiser treedt, een geringen invloed op het rendement van de ketelinstallatie. Dit wordt verklaarbaar, wanneer men bedenkt, dat het ongunstigste geval zou zijn, wanneer het water in den economiser met een temperatuur gevoerd zou worden, die overeenkomt met de temperatuur van verzadigden stoom bij den keteldruk. De economiser zou dan als ketel werken. De belasting per M² verwarmend oppervlak zou daardoor van ca. 34 K.G. per M² zakken tot ongeveer 19,5 K.G., d.i., ongeveer de belasting van gecombineerde ketels, die zonder economiser een rendement van pl.m. 80 % hebben. In fig. 3 zijn de resultaten grafisch voorgesteld.

KETELFABRIKANT BABCOCK WILCOX GLASGOW.

A. AFMETINGEN VAN DEN KETEL No. 11.

1.	Verwarmd oppervlak van den ketel	568	M².
2.	„ „ „ „ economiser	441	„
3.	„ „ „ „ oververhitter	188	„
4.	Roosteroppervlak	20,8	„

5.	Datum der proeven		7-12-'22	8-12-'22	29-12-'22	4-1-'23	5-1-'23
	B. BEPAALD GEDURENDE DE PROEVEN.						
6.	Duur van de proeven		8 uur	8 uur	8 uur	8 uur	8 uur
7.	Totale verstookte hoeveelheid kolen	K.G.	18.130	18.130	29.610	30.380	31.290
8.	„ hoeveelheid geproduceerden stoom	„	154.787	157.800	249.350	251.680	258.680
9.	„ „ asch	„	1.120	1.120	1.800	2.100	2.200
10.	Watertemperatuur vóór den economiser	°C.	38	66,2	72	44,2	41,5
11.	„ achter „ „	„	106,8	130,1	140,2	124,5	123,2
12.	Temp. toename van het water in den economiser	„	68,8	63,9	68,2	80,3	81,7
13.	Temperatuur van den oververhitten stoom	„	383,5	380	360	365	366
14.	Stoomspanning	Atm.	21,47	21,11	21	21	20,6
15.	Rookgastemperatuur vóór den economiser	°C.	368	392	226	237	242
16.	„ achter „ „	„	198,5	213,4	170	165	162
17.	Samenstelling der rookgassen CO_2	%	13,4	13,6	9,5	9,9	9,25
18.	Stookwaarde der kolen	Cal.	7.420	7.420	7.464	7.464	7.464
19.	„ van de onverbrande resten		—	—	—	—	—
20.	Hoeveelheid „ „ „ „		—	—	—	—	—
	C. BEREKENDE RESULTATEN DER PROEVEN.						
21.	Verstookte hoeveelheid kolen per uur	K.G.	2.266,25	2.266,25	3.776	3.798	3.910
22.	Verdampte „ water „ „	„	19.348	19.725	31.170	31.460	32.335
23.	Per M². verw. oppervlak verdampt water per uur	„	34,1	34,8	18,3	18,5	18,9
24.	„ „ rooster „ verstookte kolen	„	109	109	58,5	59,8	62,3
25.	Verdampingscijfer bruto	„	8,54	8,7	8,5	8,285	8,273
26.	Rendement van de ketelinstallatie	%	84,19	82,28	78,1	79,5	79,7
27.	In de rookgassen afgevoerd	„	8,73	9,35	10,4	9,65	10,1
28.	Verlies i/d onverbrande resten	„	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
29.	Verschil voor straling enz.	„	6,48	7,77	11,5	10,25	9,6

Digitized by Google

Zooals ook vroeger reeds gezegd werd, neemt het warmteverbruik per K.W.U. bij gebruik van aftap stoom voor het verwarmen van het voedingwater in het kringproces af, het stoomverbruik neemt echter toe.

Bij een hooge temperatuur van het water moet daarom per 1 M² verwarmend oppervlak van den ketel meer water verdampt worden dan bij een temperatuur van het intredend water, die gewoonlijk pl.m. 35° C. bedraagt. Het hangt geheel van de constructie van den ketel en economiser af of de warmtewinst in het proces opweegt tegen vermindering van het rendement van den ketel.

Daar de warmtewinst belangrijk, de vermindering van het rendement gering is, zal men gewoonlijk op verbetering van het totale rendement komen. Dit blijkt wel uit de gehouden beproeving van den turbo-generator.

De beproevingen werden uitgevoerd:

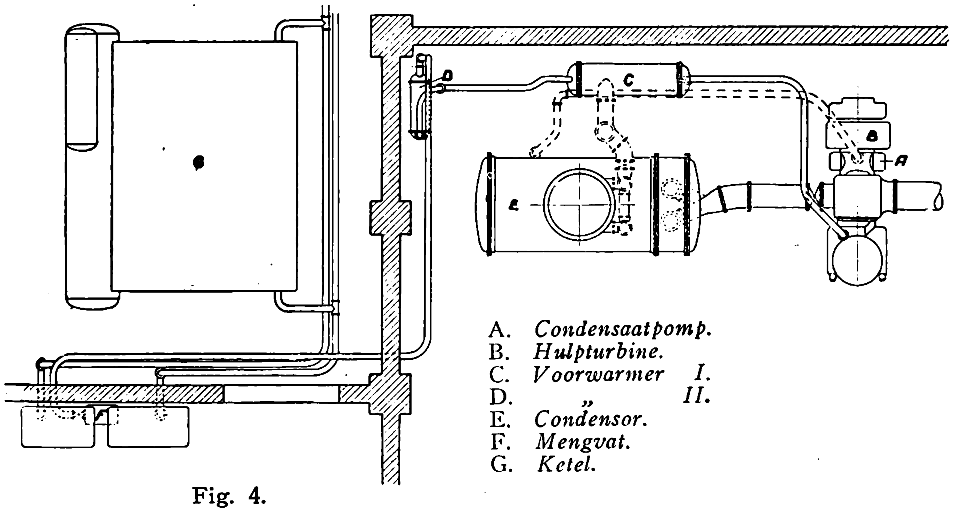
1e. zonder gebruik van voorwarmers;

2e. met voorwarmer I waarbij afgetapte stoom der hoofdturbine gebruikt werd;

3e. met voorwarmer I en voorwarmer II, waarbij ook stoom van de hulpturbine gebruikt werd.

CENTRALE UTRECHT.

Voorwarming van het Voedingwater door middel van aftapstoom uit de hoofdturbine en van afgewerkte stoom uit de hulpturbine.



A. *Condensaatpomp.*
B. *Hulpturbine.*
C. *Voorwarmer I.*
D. *„ II.*
E. *Condensor.*
F. *Mengvat.*
G. *Ketel.*

Fig. 4.

De gevonden stoomverbruikscijfers per K.W.U. kunnen uit de stoomverbruikskrommen blijken. Voor een belasting van 6000 K.W. bedraagt het stoomverbruik met inbegrip van de hulpturbine, omgerekend op stoom van 20 atm. 350° en een koelwatertemperatuur van 15° C.

I. zonder voorwarming 5,22 K.G. per K.W.U
II. met 1 voorwarmer 5,25 „ „ ,
III. „ 2 voorwarmers 5,45 „ „ „

Dat wil dus zeggen, dat aftapping van stoom vóór het laatste wiel practisch het stoomverbruik niet vermeerdert, dat de warmtewinst, afgezien van een eventueele, zeer geringe vermindering van het rendement der ketels, als zuivere winst in het kolenverbruik is te beschouwen, dat echter bij het hier gevolgde systeem het in werking stellen van den tweeden voorwarmer een vermeerdering van het stoomverbruik van 0,20 K.G. per K.W.U. of 3,75 % tengevolge heeft.

Hiertegenover staat, dat de temperatuur van het condensaat is:

in geval I 25° C.
„ „ II 45° „
„ „ III 85° „

Om een inzicht te krijgen, welke resultaten in het bedrijf zelf worden bereikt, werd op 29 December 1922 en op 4 en 5 Januari 1923 ter bepaling van het kolenverbruikscijfer per K.W.U. het totale rendement der centrale bepaald. De duur van elke proef werd op 8 uur vastgesteld. De resultaten van de ketelbeproeving zijn in tabel A. opgenomen. Om een zuivere vergelijking te verkrijgen werd voor de dagen, waarop met voorwarmers gewerkt is, het aantal aan de klemmen van den generator opgewekte K.W.U. verminderd met door de voedingspomp gebruikte K.W.U. Op den dag, dat zonder voorwarmers gewerkt werd, is voor de voeding een turbinepomp gebruikt, waarvan het stoomverbruik in het stoomverbruik van de hoofdturbine begrepen is.

Datum v/d. proef	Omschrijving	Aantal opgew. K.W.U.	Verstookte kolen in K.G.	Temp. condensaat	Kolenverbruik per K.W.U.
				°C	
5 Jan. '23	zonder voorw	47230	312 0	41,5	0,6625
29 Dec. '22	m.voorw. I & II	44775	29610	72	0,6513
4 Jan. '23	m.voorw. I	46765	30380	44,2	0,6494

METROPOLITAN VICKERS MANCHESTER.

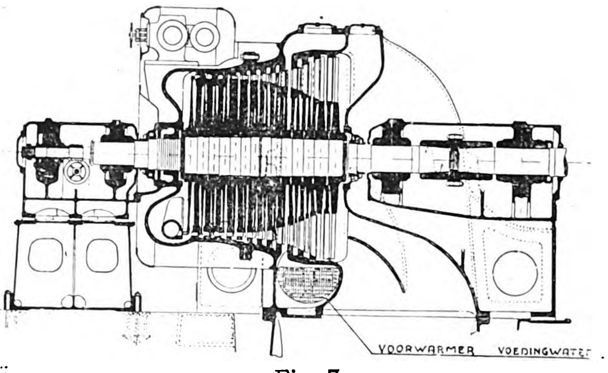


Fig. 7.

Voorwarming van het voedingswater door middel van aftapstoom uit de hoofdturbine.

De voorwarmer I, met aftapping van den stoom uit de hoofdturbine, geeft een kolenbesparing van 2,2 %, terwijl met den tweeden voorwarmer een besparing van eenige beteekenis niet werd verkregen.

Er blijkt verder uit de gevonden cijfers, dat een verbetering van het totale rendement door het in werking stellen van den tweeden voorwarmer niet verkregen wordt. Dit is het gevolg van de omstandigheid, dat deze voorwarmer slechts een verwarmend oppervlak heeft van 17 M², waarbij de stoom van de hulpturbine, die nog oververhit is, zeer onvoldoende uitgenut kan worden. Hierbij komt nog, dat het condensaat van den verwarmingsstoom met een temperatuur van ca. 95° C. naar den condensor gevoerd wordt.

Vóór alles zal er derhalve voor gezorgd moeten worden, dat deze voorwarmer tegen een grootere verwisseld wordt en, indien mogelijk, de stoomcirculatie op een andere wijze geschiedt.

Of het gebruik van afgewerkten stoom van de hulpturbine voor voorwarming gewenscht is, zal daarna eerst met zekerheid uit te maken zijn. Als mijn persoonlijke meening zou ik verder willen zeggen, dat vermoedelijk het invoeren van stoom uit de hulpturbine in de hoofdturbine, op de wijze zooals hier geschiedt, altijd verkeerd is. Het zou alleen dan juist zijn, indien de Curtiswielen van de hoofdturbine geen grooter rendement zouden hebben dan de beide wielen van de hulpturbine, hetgeen niet aan te nemen is. In het tegenovergestelde geval zou een gunstiger resultaat verkregen kunnen worden met electrische

Digitized by Google

aandrijving der pompen. De voorwarming van het voedingwater heeft dan uitsluitend te geschieden door middel van stoom, die uit de turbine, zoo dicht mogelijk vóór den condensor afgetapt wordt.

Dit wordt zonder meer verklaarbaar, indien men bedenkt, dat de grootte der hulpturbine van een 8000 K.W. turbogenerator ongeveer 120 K.W. bedraagt en het *meerdere* stoomverbruik dezer hulpturbine ca. 900 K.G. per uur bedraagt of per K.W.U. 7½ K.G. stoom, terwijl afhankelijk van de belasting, de hoofdturbine hoogstens 5 K.G. stoom per K.W.U. noodig heeft.

Uit de bovenstaande cijfers blijkt echter duidelijk, dat met het aftappen van stoom uit de hoofdturbine en verwarming van het voedingwater praktisch resultaten verkregen worden, die het totale thermische rendement belangrijk kunnen verhoogen. Dit blijkt ook evenzeer uit de bedrijfsresultaten der Utrechtsche centrale.

turbines bereikt wordt. Gegarandeerd worden voor turbines van 15.000 K.W. stoomverbruikscijfers, die ongeveer 10—15% gunstiger zijn dan die, welke bij de gehouden garantiebeproevingen voor de Utrechtsche bedrijfsturbine gevonden werden en die dan ook wat betreft de 8000 K.W. turbine door aan te brengen wijzigingen door den fabrikant te verbeteren zijn.

Voor een stoomdruk van 20 atm. en een stoomtemperatuur van 375° C. worden door een aantal fabrikanten stoomverbruikscijfers van ca. 4½ K.G. per K.W.U. gegarandeerd.

Nemen we een oogenblik aan, dat een dergelijke turbine ter beschikking zou staan, dan zou hierbij het Utrechtsche kolencijfer minstens in verhouding van $\frac{4,5}{5,5}$ verminderen.

Per afgegeven K.W.U. zou dan slechts $0,75 \frac{4,5}{5,5} = 0,615$ K.G. noodig zijn.

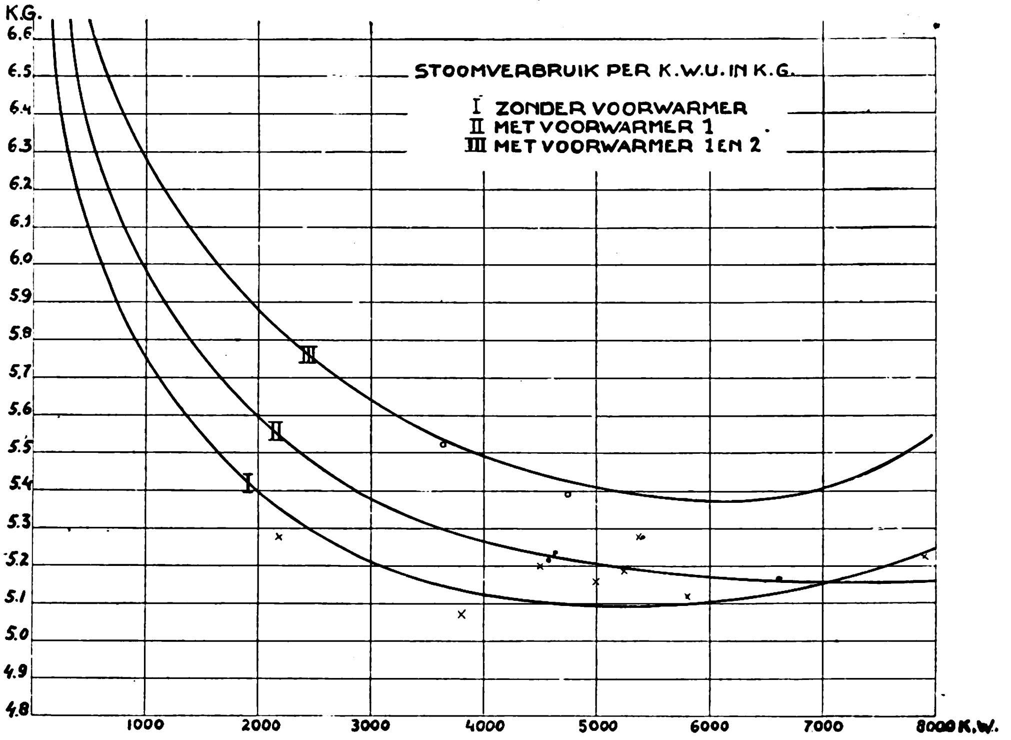


Fig. 5.

BROWN BOVERI BADEN.

Voorwarming van het Voedingwater door middel van afgewerkte stoom van de hulpturbine.

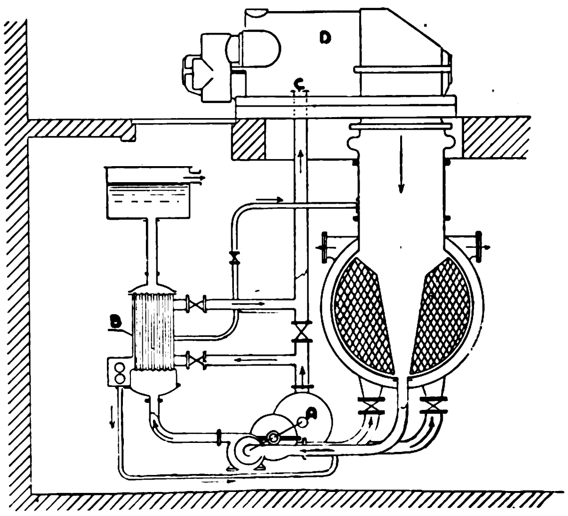


Fig. 6.

A. *Hulpturbine.*
B. *Voorwarmer voor afgewerkte stoom van de hulpturbine.*
C. *Intrede van de afgewerkte stoom in de hoofdturbine.*
D. *Hoofdturbine.*

In 1921 werd gemiddeld verbruikt:

0,83 K.G. kolen per opgewekte K.W.U. resp.
0,86 „ „ „ afgeleverde „

terwijl in 1922 deze cijfers gedaald waren tot:

0,79 K.G. per opgewekte K.W.U. resp.
0,83 „ „ afgegeven „

In den laatsten tijd is, na het in werking stellen van de voorwarming het dagverbruik op gunstige dagen gedaald tot:

ca. 0,72 K.G. per opgewekte K.W.U. resp.
„ 0,75 „ „ afgegeven „

Bij verstookte kolen, die een verbrandingswaarde van ongeveer 7500 cal. per K.G. hebben, bedraagt het thermische dagrendement:

$\frac{859}{7500 \times 0,72}$ = ca. 15,92 % voor de opgewekte K.W.U.

$\frac{859}{7500 \times 0,75}$ = ca. 15,3 % voor de afgegeven K.W.U.

Hierbij is te bedenken, dat het stoomverbruik der turbine, zijnde 5 à 5½ K.G. per K.W.U., hooger is dan bij moderne

Het thermische rendement bedraagt hierbij $\frac{859}{7500—0,165}$ = 18,65 %. Dit komt overeen met de cijfers, die b.v. in de centrale Dalmarnock in Glasgow praktisch bereikt worden, en die in gunstige maanden 20 % overschrijden.

Hierbij is dan te bedenken, dat in de centrale Dalmarnock een betrekkelijk lage stoomspanning en stoomtemperatuur gekozen is, nl. 18 K.G. en 350° C. Bij toepassing van hooger druk en hooger stoomtemperatuur zal een nog belangrijk hooger rendement verkregen kunnen worden. En er is geen aanleiding om te veronderstellen, dat dit ook in Nederland niet zou gelukken, waarbij dan belangrijk betere kolencijfers verkregen zullen worden dan tot dusverre het geval is.

Dan zullen ook de krommen, opgenomen in het 7e gedeelte van het in den aanvang genoemde rapport, grondig herzien moeten worden en zouden misschien ook de conclusies, die hieraan verbonden worden, vermoedelijk eenige wijziging ondergaan. Hoe dit echter zij, vast staat wel, dat voor het verkrijgen van betere resultaten o.m. de volgende maatregelen te nemen zijn:

1e. Toepassing van hoogere stoomspanning.
2e. „ „ „ stoomtemperatuur.

Digitized by Google

3e. Voorwarming van het voedingwater door middel van stoom, die aan de hoofdturbine onttrokken wordt.

4e. Aandrijving van alle pompen door middel van electromotoren.

Ik heb mij ook naar aanleiding van de mij door het Bestuur gestelde vraag in hoofdzaak beperkt tot een bespreking van den onder 3 genoemden maatregel.

Ik wil in het kort nog bespreken op welke wijze dit door de verschillende groote firma's geschiedt.

1. *Brown Boveri* te Baden.

De voorwarmer wordt aangesloten aan de verbindingsleiding tusschen de aansluitflens van den afgewerkten stoom der hulpturbine en een lagedruktrap der turbine.

Er wordt hierbij een constante eindtemperatuur van 80° C. van het condensaat verkregen, omdat al naar gelang van de belasting van de hoofdturbine, de afgewerkte stoom van de hulpturbine alleen of nog stoom uit het lagedrukdeel der turbine voor de voorwarming van het condensaat gebruikt wordt. Bij lage belasting van de hoofdturbine zou het zelfs mogelijk zijn, dat de in den voorwarmer niet gecondenseerde afgewerkte stoom der hulpturbine naar de hoofdturbine stroomt en daar benut wordt.

Als warmtebalans worden voor een 13.000 K.W. turbogenerator de volgende cijfers gegeven:

	13.000 KW.	6.000 KW.
De temperatuur van het condensaat na het verlaten van den condensor bedraagt	28,5° C.	24,4° C.
Condensaattemperatuur na voorwarming	80° C.	80° C.
Voor de voorwarming verbruikte hoeveelheid stoom in % van het stoomverbruik der hoofdturbine	7,65 %	9,34 %
De in het condensaat teruggenomen warmte komt overeen met een stoombesparing van	6,74 %	7,23 %
De in een voorwarmer gebruikte hoeveelheid stoom zou in het lagedruk deel der hoofdturbine een vermogen ontwikkelen, omgerekend in K.G. versche stoom	3,33 %	2,96 %
Warmtewinst	3,41 %	4,27 %

2. *Metropolitan Vickers,* Manchester.

Vickers tapt stoom af uit de hoofdturbine en wel in één of meer trappen. De condensaatpompen worden door electromotoren gedreven. De voorwarmers worden in het frame der turbine ondergebracht. Constructief schijnt de oplossing voordeelen te bieden.

Voor een 16.000 K.W. turbine wordt de volgende warmtebalans gegarandeerd.

	16.000 KW.	8.000 KW.
De temperatuur van het condensaat na het verlaten van den condensor bedraagt	24,4° C.	21,1° C.
Condensaattemperatuur na voorwarming	83,7° C.	67,7° C.
Vermindering der warmte in de turbine verbruikt per K.G. stoom	8,06 %	6,31 %
Vermeerdering van het stoomverbruik door het aftappen van stoom voor voorwarming	1,44 %	0,94 %
Vermindering van het warmteverbruik met inbegrip van den voorwarmer	6,62 %	5,37 %
Geschat verlies door hooger schoorsteentemperatuur	0,90 %	0,5 %
Netto winst	5,72 %	4,87 %

3. Door *Escher Wyss* te Zürich wordt een voorwarming door aftapping in twee trappen voorgesteld. De hulpturbine wordt als „Abdampf"-turbine uitgevoerd voor een druk van 0,5 atm. abs.

Het is verklaarbaar, dat hierdoor voordeelen verkregen kunnen worden, waarbij de mogelijkheid niet uitgesloten is, dat de voordeelen opgeheven worden, die electrische aandrijving der pompen moet hebben boven een hulpturbine voor volwaardigen stoom van hoogen druk.

Bij ons is het net zoo!

„Is de electrificatie ten onzent grootendeels volbracht, of nog in het begin?" vroeg de heer Vosmaer in het vorige nummer van *Sterkstroom.* Hij geeft dan eenige cijfers, waaruit blijkt, dat voor ruim de helft van de woningen in de Vereenigde Staten gelegenheid bestaat om een electrische aansluiting te krijgen, en dat ongeveer een derde van de aanwezige woningen aangesloten is.

„Deze zeer leerzame cijfers, voor ons nog een verre toekomstdroom....", zegt hij verder, gaven mij aanleiding om eens na te gaan hoe het in ons land met de electriciteitsvoorziening gaat, ten einde antwoord te kunnen geven op de vraag, die de heer Vosmaer ten slotte stelt, nl.: *Hoe ver zijn wij al?*

Welnu, wij zijn net zoo ver.

Van de 1093 gemeenten, waarin Nederland verdeeld is, en die tezamen rd. 7 millioen inwoners hebben, zijn er ca. 900 met tezamen rd. 6 millioen inwoners geëlectrificeerd.

Van de 1.5 millioen woningen in Nederland liggen er rd. 1.3 millioen in geëlectrifceerde gemeenten, waarvan er rd. 550.000 op electrische netten zijn aangesloten.

Ook in ons land is dus reeds meer dan een derde van de woningen aangesloten, terwijl voor zeker meer dan de helft gelegenheid tot aansluiting bestaat.

Er zijn weinig landen, waar de electriciteitsvoorziening zoo voortvarend en toch met zooveel zorg wordt uitgevoerd als in het onze, en er is wel geen groote stad in de wereld, die het Amsterdamsche record slaat.

Van de 54.000 Amsterdamsche woningen hebben er nl. 49.000 een electrische aansluiting.

Ik meende, dat deze cijfers vrij algemeen bekend waren, maar waar dat niet het geval blijkt te zijn, is het wellicht goed nog een paar cijfers te geven, die de ontwikkeling onzer electriciteitsvoorziening laten zien.

Jaar	Opgesteld vermogen in Kilowatts	Grootste belasting	Afgeleverde Kilowatturen
1911......	62.000	29.000	66 millioen
1916......	178.000	105.000	270 „
1921......	366.000	240.000	705 „
1922......	420.000	270.000	800 „

B. S.

Nadeelen van Electrische Verwarming.

Het artikel van Prof. Ir. Brender à Brandis, dat onder den bovenstaanden titel in No. 7 van *Sterkstroom* voorkomt, geeft mij aanleiding om onzen lezers mede te deelen, dat de heer Lulofs buitenslands vertoeft.

Calorieën en werkingsgraad alleen geven geen oordeel over een verwarmingssysteem en over de daaraan verbonden vernietiging van gebruiksgoederen. Temperatuur, deelbaarheid van de verwarmingslichamen, en tal van andere factoren spreken ook een woord mee. Dr. Lulofs, die in ons land op het gebied van electrische verwarming sinds lange jaren en met succes pionierswerk heeft verricht, zal de gelegenheid tot een discussie met een zoo gewaardeerd vakman uit het andere kamp, als Prof. Brender, zeker niet ongebruikt laten voorbijgaan.

B. S.

Digitized by Google

Ongeval bij een Olieschakelaar

Door Ir. N. M. H. DOPPLER.

Electrotechnisch Adviseur bij de Arbeidsinspectie.

EENIGE weken geleden deed zich in een transformator-onderstation in een kleine gemeente in ons land het volgende ongeval voor:

Aan een opzichter en een electromonteur van een electrisch bedrijf was opgedragen, om van alle olieschakelaars van het electrisch net bepaalde gegevens te verzamelen. Bij één der olieschakelaars voor 10.000 volt spanning lichtte de opzichter met een brandenden lucifer een plaatje bij, waarop enkele der gevraagde gegevens voorkomen. Ofschoon hij met de hand nog op een afstand van eenige decimeters van de spanning voerende deelen was verwijderd, trad plotseling een vlam op. Daarbij brandde hij zich aan de hand, terwijl ook zijn helper een lichte brandwonde opliep. Tusschen de leidingen ontstond een kortsluiting, die den olieschakelaar aan het begin der voedingsleiding van het transformatorhuisje deed functionneeren.

Het ongeval zou verklaard kunnen worden door aan te nemen, dat zich boven den schakelaar brandbare gassen bevonden, afkomstig van de olie uit den bak van den schakelaar, welke gassen door de vlam van den lucifer zijn aangestoken. De lucht boven den schakelaar werd door de ontbranding geleidend en leidde een stroomovergang in tusschen de spanning-voerende deelen onderling en de aarde.

Het ontwijken van brandbare gassen uit transformatorolie (die ook in olieschakelaars wordt gebruikt) schijnt wel meer te zijn geconstateerd. Dergelijke gassen kunnen b.v. aangestoken worden door de kleine vonkjes, die de „kruipende" stroom somtijds veroorzaakt, vooral bij het optreden van abnormaal hooge spanningen. De deksels van sommige olieschakelaars worden waarschijnlijk om deze reden somtijds voorzien van afvoerpijpjes. Daardoor verzamelen de gassen zich niet boven op den schakelaar tusschen de isolatoren, terwijl tusschen het olieoppervlak en den onderkant van het deksel ook geen lucht kan toetreden.

In verband met dit ongeval stelde ik mij in verbinding met de directies van eenige provinciale en gemeentelijke electriciteitsbedrijven en eenige deskundige firma's, met het verzoek om mij te willen mededeelen, of bij hen omtrent dit punt ook eenige ervaring bestaat. Eenige der ontvangen antwoorden komen mij belangrijk genoeg voor, om deze hier te laten volgen.

Een der geraadpleegde directeuren, die bleek, zich met de boven gegeven uitlegging geheel te kunnen vereenigen, zegt:

„Hoewel een dergelijk ongeval — ontbranding der gassen boven den olieschakelaar bij normaalbedrijf, dus niet kort na het uitschakelen — in ons bedrijf nooit is voorgekomen, hebben wij het, om hieronder te vermelden redenen, nuttig geoordeeld op de bij de meeste schakelaars aanwezige afvoeropening (veiligheidsklep) een buis aan te sluiten, die de gassen uit den schakelaar geheel buiten de cel of in ieder geval tot onder den bak afvoert. Wij zijn bezig dit in te voeren naar aanleiding van onze bedrijfservaring, dat na het uitschakelen van een sluiting een overslag kan optreden tusschen de spanningvoerende phasen boven den olieschakelaar tengevolge van de aanwezigheid der gassen, die na het schakelen uit de afvoeropening in het deksel ontsnappen. Zelfs, wanneer de buis onder in de betreffende cel eindigt, zijn deze gassen — vóór zij tot tusschen de phasen zijn opgestegen — veel meer verdeeld, en geven dus een veel kleinere kans tot overslag. Bovendien worden de spanningvoerende phasen boven den olieschakelaar met een isoleerende laag van ca. 5 m.M. omperst, zoodat ook hierdoor de kans op overslag zeer gering wordt.

Het komt mij voor, dat deze maatregelen ook van groot nut zijn ter voorkoming van het door U omschreven geval."

De directie van een ander electrisch bedrijf deelde mede, dat in haar bedrijf in een hoogspanningsruimte gewoonlijk niet gewerkt wordt met een open vlam, maar met een electrische zaklantaarn, en vervolgde:

„De verklaring, die U van het voorgekomen ongeval geeft is wel de meest voor de hand liggende.

Het is ons echter een raadsel, hoe bij normale bedrijfsomstandigheden de brandbare gassen ontstaan zijn, daar de vluchtigheid van de olie van goede kwaliteit bij normale temperatuur uiterst gering is. Wij kunnen ons dit dan ook alleen verklaren, indien de olie-schakelaar zelf niet geheel in orde was en een slecht contact had of wel zeer zwaar belast werd, waardoor een verwarming is opgetreden.

Het is ook mogelijk, indien de olie-schakelaar voor een zeer groote stroomsterkte was gebouwd en het deksel geheel van ijzer was, dat dit deksel de verwarming heeft veroorzaakt door de wervelstroomen.

De afvoerpijpjes, welke U aan verschillende olie-schakelaars heeft vastgesteld op het deksel, zijn ontluchtingsopeningen om bij het afschakelen van een kortsluiting het drukverschil te vereffenen.

De olie-schakelaars van Voigt & Haeffner, welke wij gebruiken, hebben langs den geheelen bovenrand van den bak een opening, zoodat de binnenruimte voortdurend in verbinding staat met de buitenomgeving."

De vertegenwoordiger van een groote fabriek van electrisch materiaal uit het buitenland antwoordde mij als volgt:

„Het geschilderde ongeval is ons alleen dan verklaarbaar, wanneer de olieschakelaar, die tot het ongeval aanleiding gaf, òf zeer kort voor het ongeval onder sterken stroom uitgeschakeld had, òf met ongeschikte, d.w.z. te vluchtige olie gevuld was. Het is een bekend verschijnsel, dat de olie van schakelaars, gedurende het uitschakelproces, door den lichtboog ontleed wordt en dat zich daarbij brandbare gassen, veelal ook in verbinding met de lucht, die in den olieschakelaar aanwezig is, sterk explosieve gasmengsels vormen. Deze waarneming heeft onze firma ertoe geleid, voor groote schakelcapaciteiten de zoogenaamde drukvaste olieschakelaars te construeeren, waarvan de ketel zoo sterk geconstrueerd is, dat hij aan den te verwachten explosiedruk weerstand kan bieden, terwijl bovendien de ketels voorzien worden van afvoerpijpen, die buiten het gebouw uitmonden."

Een tweede groote fabriek uit zich aldus:

„De verschijnselen, als door U genoemd, worden bij zoogenaamde hoogvermogen-schakelaars vermeden, door de gassen, welke in de olie bij onderbreking van den schakelaar eventueel ontstaan, door een z.g. labyrinth-dichting, welke zich boven het deksel van den olieschakelaar bevindt, in een buisleiding te leiden, welke de gassen buiten het bereik der onder spanning staande deelen der installatie voert. In vele nieuwe schakelinstallaties voor hoogspanning wordt bij de ventilatie der hoogspanningscellen er rekening mede gehouden, dat de gassen, welke eventueel uit den olieschakelaar kunnen ontwijken, niet tusschen de daarboven gelegen spanning voerende deelen kunnen opstijgen door de ventileerende lucht in de cellen van boven naar beneden te leiden, waardoor de gassen aan den onderkant der cellen mede door de lucht worden afgevoerd.

Normale olieschakelaars, welke geen speciale hoogvermogens bij kortsluiting behoeven af te schakelen, bezitten op het deksel 1 of 2 veerende kleppen, welke zoodanig geconstrueerd zijn, dat de gassen, welke hierdoor eventueel ontwijken, zijdelings naar beneden worden uitgestooten."

Van andere zijde ontving ik het antwoord, dat men over geen voldoende ervaring in deze aangelegenheid beschikte en dat een verschijnsel als het omschrevene nooit was waargenomen.

De mogelijkheid van dit laatste kon naar de meening van den schrijver toe te schrijven zijn aan het feit, dat in diens bedrijf zwaardere olie werd gebruikt dan in sommige andere bedrijven. Maar ook kan volgens hem de inrichting van zijn nieuwe hoogspanningsruimten daarop invloed hebben gehad, deze nl. zijn zoodanig gebouwd, dat bij het openen van de deur van een cel de geheele ruimte daarvan onmiddellijk met de buitenlucht in verbinding komt.

Hoe dit ook zij, in het bovenstaande heb ik objectief weergegeven, wat mij over dit punt werd medegedeeld.

Daar de zaak, waarover het hier gaat, nl. de ontvlamming van ontwijkende gassen uit olieschakelaars, wel niet van belang ontbloot geacht kan worden om de ernstige gevolgen van gevaar en bedrijfsstoringen, heb ik gemeend op deze wijze eenige meerdere publiciteit aan het vraagstuk te geven, in de hoop hierdoor de ervaring en de inzichten van nog andere deskundigen te vernemen, en de aandacht te vestigen op een toestand, welke voornamelijk bij groote schakelcapaciteiten blijkbaar alle mogelijke zorg vereischt.

Digitized by Google

Kleine Ontladingen

Door E. LECTRON.

Het Bezuinigingscongres.

Ik heb altijd den indruk gehad, dat ons volk een zuinig volk is, dat niet gaarne meer uitgeeft, dan noodig is, integendeel, liefst wat minder, en ik zag dus met belangstelling uit naar de prae-adviezen en gedachtenwisselingen, die deze eigenschap nog zouden moeten versterken of in goede banen leiden, maar ik werd teleurgesteld. De besprekingen liepen niet over een goede eigenschap, die ons volk bezit, maar over een, die het mist of ten minste in dezen tijd verloren schijnt te hebben: nl. die van *efficient* te zijn. „Volbruikt" of „volbruikend" zou prof. Muller zeggen. De keus tusschen beide is wat moeilijk voor iemand, die geen taalgeleerde is. „Volbruikt" is, dunkt mij, de lijdende vorm, wat ik moeilijk met „efficient" in overeenstemming kan brengen en „volbruikend" geeft mij meer den indruk van nemen dan van het zich geven, dat van een „efficient" man toch verwacht moet worden. Het herinnerde mij aan de maaltijden, waaraan wij in de jaren, die achter ons liggen, hebben aangezeten en waarvoor in blakenden ijver om goed Hollandsch te zijn en onze taal te verrijken, de menu's in het Hollandsch werden gesteld, waarbij men tot uitvindingen kwam als de vertaling van „Vol au vent" in „Kippepoffer". Zoo'n woord gaf de zaak volkomen juist weer en deed onmiddellijk stof voor een vroolijk tafelgesprek vinden. Gesproken wordt er over de „volbruiking" genoeg, maar.... ik heb de herinnering, dat de „kippepoffer" mij beter smaakte en het gevoel, dat „efficient" het begrip beter uitdrukt, maar ons volk is nu blijkbaar nog niet „volbruikerig" en als het eenmaal zoover gekomen is, zal het waarschijnlijk ook wel een woord voor dien toestand vinden. Laten wij dus tot daaraantoe maar bij het vreemde woord blijven.

„Bezuiniging" was niet het „Leitmotiv" („grondgedachte" zou ik daarvoor vroeger op de „volgorde der gerechten" gezet hebben) van het congres, maar „efficiency": reculer pour mieux sauter. De meeste prae-adviezen liepen over maatregelen, die in den aanvang met kosten gepaard zouden gaan, en wanneer prof. VOLMER voorstelt om de boekhoudingen te mechaniseeren, de correspondentie-afdeelingen behoorlijk te organiseeren en de archieven zóó in te richten en te zuiveren, dat de stukken behoorlijk te vinden zijn, dan zijn daarvoor uitgaven noodig, die hun rente echter ruimschoots zullen opbrengen.

Het ligt niet op den weg van *Sterkstroom* om een verslag te geven, van wat er op het congres is besproken, maar uit den aard der zaak zijn er dingen behandeld, die ook voor de electriciteitsbedrijven van belang zijn, en die mij aanleiding geven om uit den indruk, dien ik kreeg, enkele wenken te geven over de wijze, waarop speciaal die bedrijven meer „efficient" gemaakt kunnen worden.

Maar eerst nog iets in het algemeen vooraf.

*

Zorg, dat gij U bij het achteruitgaan om beter te kunnen springen vooral geen blok aan het been bindt, dat U het springen heelemaal zou kunnen beletten. Het leek mij, dat enkele der prae-adviseurs en sommigen der sprekers dien raad wel noodig hadden en het is daarom misschien goed hem in het algemeen te geven.

De heer H. R. REDER zeide in zijn prae-advies over „de beteekenis van de kostprijsberekening voor zuinig bedrijfsbeheer": „De bedrijfsleider is de man om in het bedrijf efficiency te brengen". Juist, dat is het; gij hebt als aandeelhouder van een maatschappij minder aandeel in de zaak, dan in den man, die de zaak drijft. Een goede man kan niet iedere slechte zaak goed maken, maar een slechte man kan wel iedere goede zaak bederven.

Efficiency consists of principles, not things. The man who is efficient is the man who can apply the principles.

Maar hoe wil de man efficient zijn, als hij niet meer mag weten en voelen, waarop hij die „grondbeginselen" toepassen moet, zooals de heer J. MEYER AZN. feitelijk wenscht dat de toestand uit zuinigheidsoverwegingen voor de directeuren der bedrijven zou moeten worden? De Directeur van het „Centraal-Bureau voor Verificatie en financieele Adviezen van de Vereeniging van Nederlandsche Gemeenten" (als ik daarin wat te zeggen had, zou ik die instelling H.E.E.M.A.F. of A.T.I.P., of desnoods P.E.N. noemen, n'en déplaise „Wijsneus" in het *Handelsblad)* vindt blijkens zijn prae-advies, waarin hij enkele: „Beschouwingen over het financieel beheer der gemeente uit een oogpunt van efficiency" geeft, dat de leiders der technische diensten geheel en al ontheven moeten worden van de verantwoordelijkheid voor het administratief beheer. Gelukkig voor hen, zouden zij de technische leiding en voor zooveel noodig ook de commercieele leiding mogen behouden, en zelfs zouden zij regelmatig op de hoogte moeten worden gesteld van de uitkomsten van hun bedrijf, zoodat zij tijdig aan B. en W. voorstellen kunnen richten om de begrooting in overeenstemming te brengen met den gang van zaken. Vooral het laatste lijkt mij een probaat middel om directeur en bedrijf „efficient" te maken.

Sucht erst den Geist heraus zu treiben,
Da hat man die Teile in der Hand,
Fehlt leider nur das geistige Band.

*

Toch heeft de heer MEYER geen ongelijk: wie heeft dat trouwens wel, als hij maar goed begrepen wordt? Het oogenblik van vroolijkheid, dat de heer MEYER mij bezorgd heeft, zou mij onthouden zijn geweest, als ik maar dadelijk bedacht had, dat hij het oog had op kleine gemeenten en kleine bedrijven, maar hij maakte mij gelukkig wat in de war door te spreken van „directeuren van technische diensten", en van „administrateurs" en „referendarissen" op het Stadhuis.

Had ik me het systeem van prof. VOLMER voorgesteld, toegepast in een van de bedrijven, waarop de heer MEYER het oog heeft, en waarin de directeur soms alle werkzaamheden zelf in hoogst eigen persoon moet uitvoeren, dan zou ik ook wel in den lach geschoten zijn, ofschoon er aan Z.H.gel. natuurlijk evenmin iets belachelijks is als aan zijn ambtgenoot MULLER of aan zijn collega MEYER. Ik zie dien directeur al zitten, alleen op zijn kantoor, te midden van zijn gemechaniseerde administratie, zijn georganiseerde correspondentieafdeeling en zijn goed gerangeerde en gedespumeerde verzameling van oorkonden. Zoo iets ziet er uit als een Amerikaansche fabriek; toppunt van de wenschen der efficionarissen; veel machines en weinig personeel. Er zijn zulke menschen. Zij hebben in iedere afdeeling een schrijftafel en schrijven in de eene afdeeling memorandums aan den chef der andere afdeeling; lezen die mededeelingen weer aan andere schrijftafels, houden zich zoo aangenaam bezig en hebben een verslag van alles wat zij gedaan hebben in het archief.

*

Blokken aan het been kan men op allerlei manieren krijgen en krijgt men altijd, als men een goed ding op de verkeerde plaats, of op het verkeerde oogenblik toepast. Veel zal er wel op het congres verkeerd begrepen zijn. „Zoo gaat het, wanneer Gij op concerten speelt, waarom laat Gij het niet liever?" vraagt Hildebrand.

En het is geen wonder, dat er veel verkeerd begrepen wordt en de dingen daarom op de verkeerde plaats komen en blokken aan het been worden; daarvoor hoeft men niet eens op een bezuinigingscongres te zijn.

Bij het P.E.N. bijv. heeft men gebrek aan commercieel beleid bij den directeur geconstateerd en Gedeputeerde Staten van Noordholland stellen voor om de nadeelen van dat gebrek op te heffen, door tot commercieel directeur, naast den tegenwoordigen directeur, die met de dagelijksche leiding belast zal blijven, te benoemen den directeur van het Provinciale Waterleidingsbedrijf van Noordholland; oud-hoofdofficier der genie, ouddirecteur van 't Rijksbureau voor Drinkwaterleidingen. Nu zal er wel niemand zijn, die twijfelt aan de groote commercieele eigenschappen van een ambtenaar met een dergelijke loopbaan, maar ik vroeg mij af, of het wel erg „kaufmännisch" was om die zoo in het publiek op den voorgrond te schuiven. Ik werd bang, dat de directie van de „Koninklijke" iets van de zaak zou hooren en den commercieelen specialiteit een directeursplaats aanbieden. Noordholland zou dan niet alleen zijn waterleidingsdirecteur kwijt zijn, maar het P.E.N. zijn economisch plechtanker, en het zou weer, zooals tot nu toe, met den ouden zeeman aan het roer, stuurloos doch in de rechte lijn aanzeilen op de veilige haven, die de gedelegeerde aan boord van Hunne Hoogmogenden al vlak voor den boeg ziet.

Nu moest ik mij toch vergist hebben; zóó zijn Gedeputeerde Staten van Noordholland niet. Ik had zeker een andere opvatting van „commercieel" dan de steller van het voorstel. Het „Handboek van vreemde woorden, uitdrukkingen, enz." van BAALE, zou mij wel kunnen helpen en ik sloeg de „C" op, maar vond „commercieel" niet. Het is blijkbaar zeer oorspronkelijk Nederduitsch; maar ik vond wel de plaats, waar het gestaan zou hebben als het van vreemden oorsprong was geweest, en er ging mij een steek door het hart: Ik vond op die plaats „Commerçable (Fr., spr. *kommersabel)* tusschen „commérage (Fr., spr. *kommeeraazje)* — oude wijvenpraat — „commère" (Fr., spr. *kommeer)* — babbelkous.

Er had mij al zooiets voorgezweeft, dat „commercieel" in de ambtelijke taal beteekende wat men in goed Hollandsch „ambtelijk" noemt, maar na den zachten wenk van BAALE geloof ik dat ik er het zwijgen maar toe zal doen.

(Wordt vervolgd.)

VONK.

An efficient man's stenographer is the object of his wife's constant suspicion.

Digitized by Google

De Kolenmarkt.

De kolenmarkt bleef gedurende de afgeloopen veertien dagen op ongeveer hetzelfde niveau niettegenstaande koopers minder talrijk waren. Deze terughouding vindt haar oorzaak eensdeels in het feit, dat vele verbruikers door loopende contracten gedekt zijn, anderdeels in de verwachting, dat de eerste stappen die gedaan zijn om tot een oplossing van het Ruhr-conflict te geraken, ondanks het ongunstige onthaal dat zij vonden, toch wellicht binnen afzienbaren tijd tot andere verhoudingen op de kolenmarkt zullen leiden.

Dat de prijzen zich desniettemin konden handhaven zal wel daaraan liggen, dat de productie der mijnen nog geheel geplaatst kan worden ter afwikkeling van vroeger gesloten contracten, zoodat in de meeste soorten dan ook weinig of niets voor directe of spoedige levering aan te bieden was. Men kan dus zeggen, dat er een evenwicht is ontstaan tusschen productie en consumptie waardoor de prijzen zich nog kunnen handhaven. Aan het tot stand komen van dit evenwicht is ook de Amerikaansche concurrentie niet vreemd. Hoewel in ons land weinig of geen Amerikaansche kolen worden aangevoerd, is dit wel het geval met andere landen waar in meer normale tijden de Engelsche kolen een onbestreden afzetgebied vinden.

Hoelang dit evenwicht zal duren en een daling of stijging van de markt zal intreden, valt moeilijk te zeggen. Grootendeels zal dit afhangen van het verdere verloop van de gebeurtenissen in het Ruhrgebied. Zooveel is echter zeker, dat iedere stap in de richting van meer normale verhoudingen in het Ruhrgebied voor ons land verlaging van de kolenprijzen zal moeten meebrengen, niet alleen omdat daardoor aankoopen voor Duitsche, Fransche en Belgische rekening op de Engelsche markt belangrijk zullen verminderen, doch tevens, omdat de met speculatieve doeleinden gekochte hoeveelheden daardoor op de markt zullen worden gebracht.

Reeds thans blijkt, dat de exporteurs williger zijn dan voor eenige weken om te onderhandelen over contracten voor de tweede helft van dit jaar, zij het ook, dat de gevraagde prijzen nog ver boven die van het tweede halfjaar 1922 liggen.

Daar de invloed van de Amerikaansche concurrentie bij eenig zakken van de markt direct belangrijk minder wordt en bovendien reeds heel wat contracten tot einde 1923 afgesloten schijnen te zijn, is een daling tot het niveau van einde 1922 niet te verwachten en zullen de prijzen, ook bij gunstig verloop van de politieke gebeurtenissen, de rest van dit jaar wel betrekkelijk hoog blijven.

De marktprijs van D.C.B. smalls bleef onveranderd 25/- sh. f.o.b.

De volgende exportprijzen golden ongeveer 4 Mei f.o.b. Britsche havens.

£ = *f* 11,82¾.

Schotland.

Single nuts	29/—	tot	30/—	sh.
Pearls			25/—	„
Dross	17/6	tot	20/—	„
Duff	12/—	„	14/—	„

Northumberland.

Single nuts			32/6	sh.
Tyne prime Smalls			25/6	„
D. C. B. Smalls			25/—	„
Tyne Second Smalls			22/6	„
Duff	25/—	tot	18/—	„

Yorkshire.

Single nuts			32/6	sh.
Washed Smalls			26/—	„
Nutty slack			22/6	„
Rough slack			23/6	„
Fine slack	16/—	tot	19/—	„

Zuid-Wales.

Cardiff Washed Smalls	32/6	tot	37/6	sh.
Cargo Smalls	27/—	„	28/—	„
Inferior Smalls	22/—	„	24/—	„
Rubbly Culm	15/—	„	17/—	„
Anthracite Breaker duff	12/6	„	13/6	„
„ Billy duff	10	„	11/6	„

DE KOLENVRACHTEN.

In de overbelasting van de kolenexporthavens is over 't geheel genomen nog niet veel verbetering ingetreden. Wellicht is uit het feit, dat de laatste dagen een merkbare teruggang in het aantal gecharterde schepen schijnt te zijn ingetreden af te leiden, dat binnen afzienbaren tijd verbetering daarin komt.

De vrachten blijven laag met een overvloed van aanbod. De verhoogde vraag naar kolen van Russische zijde en in het algemeen van de aan de Oostzee gelegen landen schijnt hierin weinig verbetering te kunnen brengen.

De volgende vrachten werden de laatste week genoteerd:

Tyne	Rotterdam	3100	ton	5/—	sh.
„	„	800	„	6/6	„
„	„	3000	„	4/9	„
„	Antwerpen	6000	„	4/4½	„
„	„	3900	„	5/—	„
„	„	2500	„	4/10½	„
„	„	1900	„	5/—	„
„	„	1500	„	5/6	„
„	„	1500	„	5/9	„
„	„	500	„	6/—	„
„	Gent	2800	„	5/—	„
„	„	3000	„	5/—	„
„	Hamburg	2700	„	5/6	„
„	„	2200	„	5/7½	„
„	„	3000	„	5/—	„
„	„	2600	„	5/3	„
Cardiff	Antwerpen	2600	„	6/3	„
„	Gent	1600	„	6/6	„
„	Hamburg	3600	„	6/9	„

BINNENSCHEEPVAART.

De toestand in de binnenscheepvaart blijft aanhoudend slecht. Weinig aanbod van lading. De schippers zien verlangend uit naar het einde van het Ruhr-conflict. De algemeene verwachting is, dat de vrachten in dat geval zullen stijgen, zij het dan ook, dat dit de eerste tijden niet zeer aanmerkelijk zal zijn.

De volgende afdoeningen kwamen de laatste week tot stand:

België—Nederland.

Van Charleroi	naar	Amsterdam	ca.	300 ton	Belg. fr.	21/—	per	ton.
„ „	„	Rotterdam	„	300 „	„ „	19/—	„	„
„ Luik	„	Rotterdam	„	400 „	f	1.10	„	„
„ „	„	Gouda	„	400 „	„	1.25	„	„
„ „	„	Rotterdam		300—330 tons	„	1.15	„	„
„ „	„	Amsterdam		300—330 tons	„	1.50	„	„
„ „	„	Haarlem		300—330 tons	„	1.70	„	„
„ „	„	Zwolle		300—330 tons	„	2.25	„	„

Binnenland.

Van Rotterdam	naar	Haarlem	ca.	500 ton	f	0.62½	per	ton.
„ „	„	Zwolle	„	100 „	„	1.37½	„	„
„ „	„	den Haag	„	50 „	„	1.05	„	„
„ „	„	Leeuwarden	„	100 „	„	1.50	„	„
„ „	„	Amersfoort	„	100 „	„	1.32½	„	„

Vletschepen in Rotterdam 1¾ à 2 ct. per ton per dag.

Van Amsterdam	naar	Kampen	ca.	110 ton	f	0.77½	per	ton.
„ „	„	Rotterdam	„	260 „	„	0.50	„	„
„ „	„	Haarlem	„	400 „	„	0.45	„	„
„ „	„	Wormerveer	„	110 „	„	0.65	„	„
„ „	„	Meppel	„	110 „	„	0.80	„	„

Vletschepen in Amsterdam 1¾ tot 2 ct. per ton per dag.

Errata.

De bladzijden 154 t/m. 156 van het vorige nummer moesten wegens het laat binnenkomen van de copy ongecorrigeerd blijven. Hierdoor bleven eenige niet zeer storende zetfouten onverbeterd. De lezer zal reeds begrepen hebben, dat het wortel-teeken overal vervangen had moeten worden door een hoofdletter *V* terwijl de cijfers in de derde kolom van de tabel op pag. 154 aldus gelezen moeten worden:

$$286 \times 0{,}195 = 56.—$$
$$208 \times 0{,}08 = 16{,}6$$

Digitized by Google

Nadeelen van Electrische Verwarming?

(Antwoord van J. A. J. SYBRANDI aan G. A. BRENDER À BRANDIS.)

In *Sterkstroom* van 25 April j.l., No. 7, maakt Prof. Ir. BRENDER À BRANDIS eenige gewaardeerde opmerkingen over de door mij gebezigde cijfers betreffende het herleide kolencijfer voor de productie van 1 M³ gas berekend in mijn artikel over Electriciteit in de Huishouding in *Sterkstroom* van 31 Jan., 14 Febr. en 28 Febr. De gewraakte getallen waren ontleend aan een discussie over dit onderwerp in jaargang 1917 van de *Ingenieur* op blz. 50, 75, 141 en 194, door de H.H. ERENS, BRENDER À BRANDIS, KOPPEJAN, BAKKER en VAN AMMERS.

Ik gebruikte voor mijne berekeningen het cijfer van den laatsten woordvoerder, toen directeur der Gas- en Electriciteitsfabrieken te Leiden, die zich op een onbevooroordeeld standpunt stelde en berekende, dat voor de productie van 1 M³ gas noodig waren circa 10.270 cal. of rond 1,5 KG steenkool van 7250 cal. [1])

Nu heeft de techniek der turbine-constructie sinds 1917 ook niet stil gestaan en is het verbruik van een zeer moderne electrische centrale reeds niet meer 0,9 KG steenkool (echter van slechts 7000 cal.), maar minder dan 0,7 KG van deze brandstof geworden per opgewekt KWU. Rekent men dit cijfer om tot kolen van 7250 cal., dan zoo dus per opgewekt KWU noodig zijn $\frac{7000}{7250} \times 0,7$ KG $=$ 0,675 KG.

In mijn berekening nam ik het uiterst ruime verliespercentage voor H.S. en L.S. transport en op- en aftransformatie aan van 25 pct., daarmede speciaal op het oog hebbende de verliezen in onderbelaste provinciale netten. Voor stedelijke netten is dit verlies echter niet hooger dan 15 pct., zoodat per nuttig aan huis afgeleverd KWU bij ongunsige conditie $\frac{100}{75} \times 0,675 = 0,9$ KG en bij meer gunstige omstandigheden $\frac{100}{85} \times 0,675 = 08$ KG steenkool van 7250 cal. behoeft te worden vernietigd.

Men mag nu evenwel toch bij de gas-distributie ook wel op eenig lekverlies in de leidingen rekenen en dit op 6 pct. stellende, zou dus voor de productie per nuttig aan huis afgeleverde M³. gas noodig zijn: $\frac{100}{94} \times 1,06$ KG $= 1,13$ KG steenkool.[2])

Uit 1 KG steenkool van 7250 cal. kan dus, bij den huidigen stand der techniek, worden verkregen (nuttig aan huis): 1,25 à 1,11 KWU of 0,89 M³ gas of omgerekend tot calorieën geeft 1 KG steenkool nuttig aan huis: 0.89×4200 cal. $= 3740$ cal. in gasvorm; $1,25 \times 859$ cal. $= 1075$ cal. in electr. vorm bij gunstige distributie; $1,11 \times 859$ cal. $= 955$ cal. bij ongunstige distributie.

Het rendement van de geperfectioneerde gaskachel op 70 pct. stellende (ik nam het tot dusver gebruikelijke cijfer van 60 pct. aan) komt men dus tot het resultaat, dat in het vertrek per vernietigde KG steenkool van 7250 cal. door den gashaard wordt afgegeven: (op de plaats van den schoorsteen) 0.70×3740 cal. $= 2620$ cal. en door den electrischen haard per verbrande KG steenkool van dezelfde qualiteit 1075 of 955 cal. (maar dan op iedere plaats die men wenscht!) al naarmate het distributie-verlies gunstiger of ongunstiger is.

Dit wil dus zeggen dat, volgens het huidige standpunt der techniek, electrische verwarming *op dezelfde wijze toegepast als bij een gashaard* 2,45 à 2.62 $\times$ zooveel steenkool verbruikt wordt als bij electrische verwarming. [3])

Prof. BRENDER À BRANDIS komt op het cijfer 3,2, hetgeen dus de vergelijking geeft van de cijfers, welke verkregen zouden worden bij *zeer moderne gasfabricatie zonder distributie-verlies* en *electriciteitsopwekking volgens een reeds weder verouderd systeem met een zeer hoog verlies*.

Hij voegt aan het slot van zijn artikel in:

„Een dergelijk verschil te willen goedpraten met woorden als betere warmte-verdeeling, werkingsgraad en dergelijke, schijnt mij een hopeloos geval, te meer waar *moderne* gaskachels eveneens in hoofdzaak stralingskachels zijn."

In meen dat mijn betoog in *Sterkstroom* van 31 Jan. zeer objectief gehouden is en dat van „goedpraten" geen sprake geweest is!

Zeker, de moderne gaskachels zijn in hoofdzaak straalkachels, maar met dit „in hoofdzaak" kan toch moeilijk bedoeld worden dat deze gashaarden v.n.l. *stralende* warmte produceeren, noch dat deze stralende warmte, evenals zulks bij de electrische haarden het geval is, door middel van verwarminslichamen, die in de brandlijn van een gepolijsten parabolischen reflector geplaatst zijn, in de richting gekaatst wordt die het individu, dat zich aan de gaswarmte wenscht te koesteren, *onafhankelijk van de plaats waarin hij zich in het vertrek bevindt*, verlangt.

Juist door de mogelijkheid van het *verplaatsen van den electrischen haard*, gepaard aan deze wetenschappelijk geconstrueerde reflectie, is het nuttig effect der electrische straalkachels aanmerkelijk hooger dan van de vast staande gashaarden.

Maar daar komt nog bij dat:

schoorsteenen in het electrisch verwarmde vertrek onnoodig zijn, zoodat ook daarop rente en afschrijving van bouwkosten kan worden bespaard;

het vertrek geen extra ventilatie behoeft, welke de verkregen warmte weer grootendeels afvoert en onaangenaam tochten meebrengt, omdat de electrische verwarmings-lichamen geen zuurstof aan de atmosfeer onttrekken en daarvoor in de plaats het vergiftige kool-dyoxyde en somtijds nog het buitengewoon giftige kool mono-oxyde produceeren, naast waterdamp en andere gassen in meerdere of mindere hoeveelheid (al naarmate de gasfabriek minder of meer zuiver gas levert!), de atmosfeer bezwangeren ondanks den afvoer door den schoorsteen en alle voorwerpen die er gevoelig voor zijn (metalen reflectors der kachels o.a.!) met een dof aanslag bedekken of dooden (bloemen, planten).

Wat hier wordt medegedeeld, weet schrijver, die zelf èn electrische èn gasverwarming (met behulp van één der meest moderne gashaarden) toegepast uit eigen ondervinding.

Ik mag veronderstellen dat de heer B. de nieuwe paraboloïde gasstraalkachel, met gloeikous in het centrum, welke onlangs als imitatie van de electrische zonnestraalkachel aan de markt is gebracht, niet bedoelt onder de typen van gasstraalkachels, die concurreeren kunnen met de electrische.

De apparaten toch, die stellig een hoog calorisch rendement hebben, zijn als zeer *onhygiënisch* af te keuren, daar zij zonder afvoer zijn.

Tenslotte is echter, zooals ik reeds in *Sterkstroom* no. 1 opmerkte, het nuttig effect van gas-verwarming en electrische verwarming niet nauwkeurig in cijfers uit te drukken en heeft men naast een „nuttig" effect ook nog aan een „aangenaam" effect te denken.

Bij den einduitslag is, zooals bij alle huishoudelijke aangelegenheden, vooral wanneer daarbij H.M. de vrouw ook nog een woordje mee te spreken heeft, met — naast physiologische en economische — ook nog psychologische motieven rekening te houden.

Zoolang nog niet alle doorsnee-menschen ook in hun particuliere leven efficiëntisten zijn geworden, die met caloriemeters, thermometers en balansen nauwkeurig allerlei natuurkundige berekeningen opzetten, welke ten doel hebben uit te maken of de aardsche kolenvoorraad een of meer eeuwen vroeger of later zal uitgeput zijn, en slechts in hoofdzaak zintuigen en beurzen de maatstaven zijn, zoolang zal, wanneer de electriciteitsbedrijven door doelmatige tariefstelling electrische verwarming mogelijk maken, uit een oogpunt van hygiëne en gemak dezer moderne verwarmingsmethode door den onbevooroordeelden gesteld worden boven de gasverwarming, moge zij dan ook *oogenschijnlijk* wat meer finantieele kosten meebrengen.

Wij voor ons hebben ons aan een globale calorische vergelijking gewaagd, meer uit een oogpunt van de praktijk.

Het is echter onze vaste overtuiging, dat op den duur de gasfabrieken wel stand zullen houden, gezien de nuttige bijproducten die deze fabrieken in den vorm van teer, ammoniak enz. naast gas voortbrengen, maar zeer waarschijnlijk zal in de toekomst het gas zelf bij-product worden en dienst doen voor de opwekking van electriciteit, de productie van warm water of stoom in den tijd, dat het gas, dat zich nog nimmer op groote schaal als verwarmingsmiddel heeft weten in te dringen, als verlichtingsmiddel geheel zal hebben afgedaan en voor huiselijke hoofd- of bijverwarming door de electriciteit is vervangen.

---

[1]) Prof. BRENDER À BRANDIS haalt als voorbeeld aan een moderne groote gasfabriek, nl. de fabriek „Trekvliet" te 's-Gravenhage, welke uit 100 KG steenkool gemiddeld 45 M³ gas produceert. Ik zou daar tegenover willen stellen een ouderwetsche kleinere plattelands gasfabriek, welke volgens het jaarverslag 1922 over de eerste helft van het jaar per 100 KG kolen 29 M³ en over de tweede helft 34 M³ gas produceerde of slechts 70 pct. van dat der moderne fabriek.

Het aantal kleinere en oudere gasfabrieken is aanzienlijk grooter dan dat der moderne, zoodat de productie-cijfers van „Trekvliet" niet te generaliseeren zijn.

[2]) Prof. BRENDER À BRANDIS becijfert nl. dat voor de productie van 1 M³ gas bij het kamersysteem opgeofferd worden: 7673 cal. of 1,06 KG steenkool van 7250 cal.

[3]) In mijne berekening in *Sterkstroom* no. 1 kwam ik op het cijfer 2,30.

BERICHT.

Wegens overvloed van bijdragen moeten de vervolgen der artikelen „Licht in dienst van het Tooneel", door P. J. Groeneveld Jr., en „Electrisch lasschen en klinknagelverwarmen", door W. H. Drukker, tot het volgend nummer blijven liggen.

Wij zullen het op prijs stellen, indien onze medewerkers den omvang van artikelen tot 3 à 4 bladzijden kunnen beperken,

DIRECTIE „STERKSTROOM".

Digitized by Google

Meeningen van Anderen.

Verkoop van Apparaten door de Electr. Bedrijven.

Geachte Redactie,

Waar het blijkens Uw naschrift op het artikel van den heer Hr. OOSTERHUIS in *Sterkstroom* van 28 Maart 1923, No. 5, Uwe bedoeling is ter zake een discussie uit te lokken, wil ook ik mijn meening weergeven aangaande de vraag of de electriciteitsbedrijven al of niet aangewezen zijn voor den verkoop van electrische apparaten en zulks te meer, omdat ik zoowel met U als met O. van opinie verschil.

Het is niet langer dan vijftien jaar geleden, dat de oprichting van de meeste electriciteitsbedrijven in ons land plaats vond. Sindsdien heeft de electriciteitsvoorziening zich met reuzenschreden ontwikkeld. Vroeger was electrische verlichting uitzondering, thans is zij tot in de verste uithoeken doorgedrongen en weet men de electriciteit ook ten plattelande naar waarde te schatten. Deze ontwikkeling is in hoofdzaak te danken aan de electriciteitsbedrijven en dat ligt ook voor de hand. Niet alleen toch was het personeel dier bedrijven in het algemeen het best op de hoogte der electrotechniek, al thans beter dan vele nieuwbakken installateurs, welke zich bij de oprichting eener centrale in de betreffende stad vestigden, maar ook was het voor die bedrijven van belang de electriciteit populair te maken en daardoor de stroomafname te vergrooten. Door het inrichten van monsterkamers en winkels werd het publiek bekend gemaakt met de toestellen voor huishoudelijk gebruik. Inmiddels kwamen ook de installatie-bureaux tot groote ontwikkeling en ontstonden maatschappijen, welke zich op den groothandel in electrotechnische artikelen toelegden. Niet alleen deden de leiders dezer firma's bij die ontwikkeling groote praktische ervaring op doch bovendien namen zij, daartoe door toenemende welvaart in staat gesteld, theoretisch geschoolde krachten in dienst, welke langzamerhand plaatsen in de Directie gingen innemen. Thans moeten zij dan ook alleszins in staat worden geacht te beoordeelen zoowel de technische waarde van eenig artikel al zijne geschiktheid voor de Nederlandsche markt, zij zijn ontgroeid aan de leiding der electriciteitsbedrijven en nemen naast deze een eigen plaats in de electrotechnische wereld in. Installateur, groothandel en electriciteitsbedrijf welk laatste tot voor kort zoo geneigd scheen zich op ander gebied te bewegen, blijve op zijn eigen terrein, aan de andere partijen overlatende, datgene te doen wat zij voor vergrooting van hunne omzet noodig achten; ook zonder ingrijpen der electriciteitbedrijven zal men in staat zijn de door de Redactie genoemde bezwaren van electrische apparaten te overwinnen.

In dit verband merk ik op, dat te Delft evenals te Rotterdam en Amsterdam gedurende den geheelen dag een storingsmonteur voor het publiek aanwezig is. Hij mag in de installaties echter alleen zeer kleine, onbeteekenende fouten afdoende herstellen terwijl in de grootere gebreken slechts provisorisch wordt voorzien, de afdoende reparatie aan de installateurs overlatende.

Wat tenslotte de kwestie van het Overheidsbedrijf betreft, geloof ik dat de remmende krachten, welke hier doorloopend werkzaam zijn, op den langen duur op de leidende personen niet geheel zonder invloed kunnen blijven en evenzeer geloof ik dat, bij wijze van spreken, iemand die driekwart van zijn leven in particuliere zaken heeft gezeten, het in een Overheidsbedrijf geen jaar zoude uithouden. Overheidsbedrijf is, naar mijn meening, dan ook een absolute contradictie welke alleen kan worden ontgaan door den vorm der N.V. wanneer althans ook hier de „Overheid" geen te overheerschenden invloed heeft.

Hoogachtend,

J. S. VAN HELOMA.

Huisinstallaties.

Naar aanleiding van het artikel van Dr. LULOFS over bovengenoemd onderwerp in *Sterkstroom* van 11 April ll., no. 6, zou ik er de aandacht op willen vestigen dat voor huisinstallaties m.i. nog te weinig gebruik gemaakt wordt van de voordeelen, van draaistroom tegenover eenphasewisselstroom nl.:

1. grootere capaciteit bij dezelfde doorsneden der leidingen.
2. eenvoudiger constructie der motoren voor huishoudelijk gebruik.

Wat punt 1 betreft moeten de huisinstallaties tegenwoordig voor grootere capaciteit worden geprojecteerd, voornamelijk door de ontwikkeling der apparaten voor huishoudelijk gebruik en de meerdere toepassing der electrische verwarming. Deze apparaten worden in den regel aangesloten door middel van soepele snoeren op stopcontacten en het zou gewenscht zijn, dat in ieder vertrek behalve het lichtpunt voor een ornament ook minstens één stopcontact aanwezig is.

De aansluiting op stopcontacten geeft echter dikwijls aanleiding tot storingen door beschadiging der snoeren of door overbelasting en om te voorkomen dat dan de geheele woning of een gedeelte daarvan in 't donker wordt gezet is het m.i. *noodzakelijk* de stopcontacten op een geheel afzonderlijke groep aan te sluiten.

De groepen voor de vaste ornamenten dienen dan uitsluitend voor verlichting. Door de ontwikkeling der lichttechniek is het stroomverbruik voor verlichting niet noemenswaardig toegenomen. Wel wordt thans een belangrijk grootere hoeveelheid licht verlangd dan vroeger, maar tevens is ook het rendement der lampen gaandeweg verbeterd.

Voor de vaste ornamenten is het gewenscht niet te veel lichtpunten op één groep aan te sluiten, daar dan bij 't doorgaan van de groepzekering een te groot aantal lampen wordt uitgeschakeld. Hieruit volgt dat voor vaste ornamenten een verzwaring der 1,5 qmm. leidingen overbodig is. Hieraan is zelfs een nadeel verbonden want de ornamentleidingen worden dan m.i. te hoog gezekerd.

Volgens de Veiligheidsvoorschriften van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs is het toegestaan een ornamentleiding van 0,5 qmm. zonder tusschenzekering aan te sluiten op een leiding van 1,5 qmm. welke gezekerd mag worden met 10 Amp. Wordt de belasting inderdaad 10 Amp. dan is de eindtemperatuur welke bereikt wordt:

$$t = C \frac{I^2 r}{F} = C_1 \frac{I^2}{Q\,D} = C_1 \frac{10^2}{0{,}5 \times 3{,}4}$$

waarin:

C en C_1 constanten.
I de stroomsterkte in Amp.
F het uitstralend oppervlak in qcm.
Q de doorsnede der leiding in qmm.
D de buitendiameter van de geïsoleerde leiding in mm.

Beschouwen wij deze eindtemperatuur als toelaatbaar, dan zal, onder dezelfde omstandigheden belast, bij een leiding van 1 qmm. en een buitendiameter van 38 qmm. dezelfde temperatuur bereikt worden bij een stroomsterkte I_1.

$$C_1 \frac{10^2}{0{,}5 \times 3{,}4} = t = C_1 \frac{I_1^2}{1 \times 3{,}8}$$

of

$$I_1 = 10 \sqrt{\frac{3{,}8}{0{,}5 \times 3{,}4}} \cong \textit{15 Amp.}$$

Hieruit volgt dat een ornamentleiding van 1 qmm. hoogstens met 15 Amp. mag gezekerd worden, wanneer een ornamentleiding van 0,5 qmm. met 10 Amp. zou gezekerd kunnen worden. Dit laatste wordt door den heer Lulofs in zijn voorgenoemd artikel ontraden, zoodat het dus ook te ontraden is een leiding van 1 qmm. te zekeren met 15 Amp.

Om voor ornamentleidingen een grootere doorsnede te kiezen stuit op practische bezwaren.

Voor de stopcontacten is een verzwaring der leidingen te overwegen. Om echter decentralisatie van zekeringen te voorkomen, zou ik hier toch niet hooger willen gaan dan tot 2,5 qmm. Wanneer dan het stroomverbruik der huishoudelijke apparaten voor één- of tweephasige aansluiting te groot zou zijn, kan men de stopcontacten op drie phasen aansluiten. Bij een doorsnede van 2,5 qmm. met zekeringen van 3,15 Amp. wordt dan bij 3200 Volt de capaciteit per groep *5,7 K.V.A.*

Op deze drie-polige stopcontacten kunnen eventueel ook zonder bezwaar verplaatsbare lampen aangesloten worden. Het spreekt van zelf dat bij een draaistroomnet met nulleider stopcontacten vier-polig moeten uitgevoerd worden. Deze drie- en vier-polige stopcontacten moeten zoodanig geconstrueerd zijn dat de steker slechts in een bepaalden stand in het stopcontact past, zoodat de aanwezige eenphasige apparaten over de drie phasen verdeeld kunnen worden.

Wat punt 2 betreft is een drie- of vier-polig stopcontact voor het aansluiten van de kleine motoren voor huishoudelijk gebruik ideaal te noemen. Hiervoor kunnen kleine kortsluitmotortjes gekozen worden, zoodat men geen last heeft van versleten borsteltjes, vonken op de collectoren, enz.

Tenslotte wil ik er nog op wijzen, dat bij een draaistroomnet met nulleider de veiligheid veel grooter is dan zonder nulleider, daar dan de lichtpunten tusschen den nulleider en een der phasen kunnen aangesloten worden; met *een enkel polige schakelaar* kan dan de geheele installatie achter den schakelaar stroom- en spanningsloos gemaakt worden. Dit is ook bij een twee-phasige aansluiting mogelijk, zooals de heer Lulofs voorstelt, door een dubbelpoligen afsluiter voor te schrijven, maar hierbij bestaat het bezwaar dat naar iedere schakelaar 2 buizen gemonteerd moeten worden.

Een tweede voordeel van de toepassing van den nulleider is dat bij goede montage de huls der fittingen ook in ingeschakelden toestand spanningsloos blijft. Dit is vooral ook voor looplampen, waar de heer Doppler zoo met nadruk op het bedrijfsgevaar heeft gewezen, dringend noodzakelijk. Steker en stopcontact moeten dan natuurlijk weer zoo ingericht zijn dat de steker niet verkeerd in het stopcontact kan gestoken worden.

Voor de veiligheid bij het gebruik van huishoudelijke apparaten ware het ook gewenscht, dat het metaal dezer apparaten deugdelijk met de aarde wordt verbonden.

Ir. F. R. T. KRÖNER.

Digitized by Google

Materialen voor de Electrotechniek.

Samenstelling. — Bewerking. — Toepassing. — Resultaten. Door A. VOSMAER.

Cobalt Staal voor permanente magneten.

ANDERE EISCHEN VOOR MEETTOESTELLEN EN MAGNETOS. — AGEING. — SPECIAAL MAGNEETSTAAL. — K.S.-STAAL.

Vóór den tijd der automobielen speelde de permanente magneet alleen een rol voor de meetinstrumenten. De magnetos speelden nog minder rol, hun toepassing was vrijwel alleen voor de zoogenaamde inductors voor seingeving bij de spoorwegen en telefoon-toestellen.

Met de buitengewoon snelle opkomst der automobielindustrie werd plots de vraag naar magneto's voor ontsteking, verlichting en aanzet zeer groot en daarmede kwam weer opnieuw de vraag naar speciaal magneetstaal voor de magneten.

Deze hebben voor meetinstrumenten aan andere eischen te voldoen dan voor magneto's.

Voor de eerste is een hoofdzaak de constante waarde voor het magnetisme, een waarde die pas na verloop van tijd aangenomen wordt, welke tijd door kunstmatige „ageing", veroudering, aanmerkelijk bekort kan worden, bijv. door het langdurig laten verblijven op 100°.

Voor de tweede is de sterkte van het magnetisme van primair belang voor een minimum afmeting.

Zoo is het gebruik van speciaalstaal voor de permanente magneten al lang in gebruik, we noemen hier het wolframstaal, het chroom-wolfram-staal, het cobalt-chromium-staal, het cobalt-staal. (Het bekende Allevard-staal bevat naast 0.6 % C., 5 % Wo.)

Terwijl het van algemeene bekendheid was, dat elke toevoeging aan het element *Fe* de vatbaarheid voor magnetisatie verminderde en dat dus het aller zuiverste technische ijzer de hoogste waarde voor *B* geven kan, was het een onverwacht iets toen WEISS vond, dat cobalt hierop een uitzondering maakt in zekeren zin.

Waar het cobalt zelf slechts zwak magnetisch is (M = 150) doet het vreemd aan dat een 30 % Co-staal ruim 10 % vermeerdering geven kan in aantal krachtlijnen.

Deze vermeerdering geldt niet voor de maximum bereikbare waarde voor *B* die nu al over de 45000 is, doch voor magnetisatie met zwakke *B* en is dus alleen van belang voor zeer speciale gevallen.

COBALT IN MAGNEETSTAAL. — ONDERZOEK VAN HONDA.

Maar nu is een toevoeging van Co aan C rijk staal voor permanente magneten gebleken zeer goed te zijn.

Het was in 1912 dat Prof. WEISS toonde dat een ongeveer 30 % Co-houdend ijzer een 15 % hoogere waarde voor B geeft maar het heeft tot 1919 geduurd voor en aleer Prof. HONDA de onderzoekingen ook uitstrekte tot C rijk en gehard staal.

De samenstelling van het magneet-staal kan zeer uiteenloopen, nl. C 0.5—0.8 %, Wo 3—9 %, Cr 1.5—3 % en Co 20—60 %; deze stalen zijn de zoogenaamde K.S.-magneetstalen, zoo genoemd omdat Japanner K. SUMITOMO de onkosten voor het onderzoek door Prof. HONDA in Tokio op zeer liberale wijze gedragen heeft.

Naast deze K.S.-stalen staan de enkel cobalt-chroom-stalen met 9—15 % Cr., 1—18 % Co. en circa 1 % C.

Met dergelijke stalen kan — na een passende harding — de coërcitief kracht van 50—60 opgevoerd worden tot 200 à 250 bij een remanentie van ongeveer 9000 à 12000.

De K.S.-stalen vereischen een zeer zorgvuldige harding omdat ze zeer bros zijn en bij de harding neiging hebben tot kromtrekken en barsten. De Co-Cr-stalen zijn niet zoo gevoelig en zijn bovendien al goed bij een luchtharding.

Voor de magnetisatie van wolfram-staal is 500 C.G.S.-eenheden genoeg — voor die van bovenvermelde stalen moet men echter tot 1500 gaan.

Bij de vergelijking van magneten is het van belang rekening te houden met het volume, zoodat we een waarde voor magnetisme per cm³ staal krijgen, maar bovendien moet rekening gehouden worden met de verhouding van lengte en dwarsdoorsnede voor het gunstigste effect.

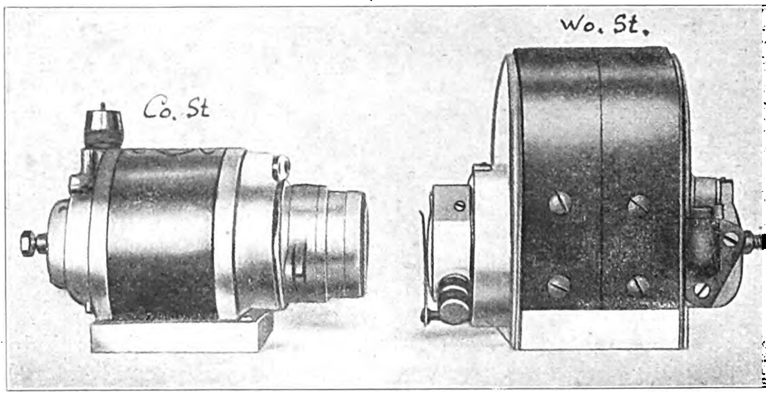
Het blijkt dan dat bij vergelijking van een wolfram-staalmagneet met een cobalt-staal-magneet deze laatste bij gelijke magnetische sterkte half zoo zwaar is en wel omdat de gunstigste lengte half zoo groot is.

Het is en blijft voor de techniek jammer, dat cobalt zoo duur is, en blijft, omdat er zoo weinig Co-erts is.

In hoeverre de industrie in haar geheel groot belang heeft bij materialenkennis (onze overtuiging in deze leidt tot het opnemen van materiaal als aparte rubriek) blijkt heel frappant uit deze betrekkelijke kleinigheid — Co-staal.

E. A. WATSON heeft onmiddellijk de beteekenis der publicaties betreffende Co-staal begrepen en begon direct te experimenteeren (Magneto Syndicate). In 1919 was de eerste Co-staal-magneto gemaakt en vertoond in 1920 op de motorcar show in Londen. De laatst gehouden Cycle Show van Olympia toonde dat 30 % der magneto's voorzien waren van Co-stalen-magneten.

De groote voordeelen: geringer gewicht, geringer afmeting, permanenter permanentie, grooter kracht nopen tot toepassing.



De fig. toont het enorme verschil in afmeting van een krachtige magneto met Co-stalen en met vroegere Wo-stalen-magneten.

Als populair doch zeer doeltreffend middel voor vergelijking van magneten is de aangifte van het draagvermogen in het eigen gewicht als eenheid.

Een gewone staal-magneet kan zijn eigen gewicht dragen, een goede rechte Wo-staal staafmagneet 2 à 3 maal, doch een Co-staal-magneet 15—20 maal. Dat komt omdat ze zoo kort kunnen (en moeten) zijn, waardoor er weinig doodgewicht te dragen valt.

Een Wo-staal-staafmagneet moet circa 20 à 25 maal zoo lang als breed zijn, een Co-staalmagneet 3—4 maal.

De invloed die het Co-staal hebben kan op de toepassing behalve die der magneto's is nog niet te overzien. Men vergete niet de meetinstrumenten, de scheepscompassen en de telephonen.

Digitized by Google

Electro-Wetenschap en -Techniek

Korte Verhandelingen en Critische Beschouwingen. Door A. VOSMAER.

Electriciteit versus Gas.

Het *Gas Journal* van 4/4/23 is niet gelukkig geweest in zijn 3 kolommen, welke bestemd zijn om aan te toonen dat electriciteit toch eigenlijk een overbodige indringer is, duur en gevaarlijk.

De opsteller van deze speciale rubriek schijnt zich nog steeds niet te kunnen realiseeren dat de kosten van iets volstrekt niet de eenige basis voor toepassing zijn getuige de ontwikkeling van het electrisch licht ten tijde dat dit nog veel duurder was dan de gasverlichting.

Ook vóór de genadeslag, aan gasverlichting toegebracht, door de gasvulling-wolframdraadlampen, was de electrische verlichting al een slagend succes en om gansch andere redenen dan de goedkoopte!

Hetzelfde geldt thans voor de electrische verwarming van toestellen en ruimten.

Het 100 % rendement van de K.W.h. ad 860 Caloriën zal nooit kunnen concurreeren *in prijs* met het zeg 50—80 % rendement van gasverwarming en toch, ten spijt van den hoogeren prijs, wint de electrische verwarming steeds meer veld en de eenige reden waarom dit nog niet veel sneller gaat, is o. i. gelegen in het feit, dat de desbetreffende toestellen veel te duur in aanschaf zijn, door de x-honderd percent opgelegde winsten op den kostprijs.

Het is interessant om in genoemde contra kolommen van het *Gas Journal* te zien, dat ingezien wordt, dat voor motorische doeleinden het gas niet eens meer ter sprake komt, dat voor verlichtingsdoeleinden het gas naar voren moet gebracht worden door terugzetting van electriciteit als zijnde: zoo gevaarlijk en dat alleen resteert het feit dat voor verwarmingsdoeleinden het gas inderdaad zeer doeltreffend is.

O. i. zou het schelden op electrische verwarming niet zoo vaak voorkomen indien de tegenpartij er geen dreigend gevaar in zag voor eigen behoud. Indien het lichtgas vervangen zal zijn door warmtegas, d.w.z. het stadsgas niet meer voor verlichting zal toegepast worden, doch voor verwarming, zoowel van toestellen als van ruimten, dan zal de electrische toestellen-verwarming een weelde blijven, maar een weelde die zeer algemeen zal zijn evenals zoovele andere weelden en met evenveel succes als vroeger het gas gehad heeft ten opzichte van de veel goedkoopere petroleum.

Het is o. i. een verkeerde en onwaardige politiek, om tegen beter weten in, à tort et à travers van iets ook het minder goede te willen verdedigen als beter — voor de electrotechniek is de nuchtere waarheid al zoo goed, dat we gerust het minder goede ook erkennen kunnen.

Mutatie der Elementen.

De vermeende transmutatie van elementen vordert nog niet hard; na de destijds opzienbarende berichten betreffende de overgang van Ra emanatie tot helium, volgden spoedig tal van berichten over waargenomen transmutaties, welke echter nog spoediger werden ontkend door experimentatoren, welke bij herhaling der proeven niet hetzelfde resultaat kregen en we houden ons nog maar vast aan de opvatting dat onder gelijke omstandigheden dezelfde oorzaken dezelfde gevolgen hebben — als we dit loslaten zijn we verloren.

De veronderstelde vorming van helium uit waterstof is, trots 70 seriën van experimenten aan *Prof. Pintti* niet mogen gelukken, ook niet een omzetting tot neon.

Beton en Electrotechniek.

Beton is in de bouwkunde wat de electrotechniek in de werktuigkunde is, een indringer, maar evenals deze een die het indringen niet gemakkelijk gemaakt wordt.

Voor de electrotechniek biedt de beton als bouwmateriaal allerlei voordeelen. Steeds meer en meer wordt ze toegepast voor fundeering van Centraal stations, voor den bouw dezer, voor diverse andere bouwwerken en nu ook voor de palen en masten.

Het enorm groote voordeel van beton is het geringe onderhoud; het onaanzienlijk aanzien vraagt dringend om voorziening. Schoopeeren zou hier een oplossing voor kunnen zijn. De eerste beton-schoorsteen ten onzent is die te Leidschendam, 65 M. hoogte, 2,5 M. diam.

Bederf van Olie.

Er is heel weinig kans op het vinden van een substituut voor minerale olie als koelmiddel voor hoogspannings transformatoren; olie is zeer onbevredigend, maar er is niets beters.

In tegenstelling met wat elementair geleerd wordt, als zou minerale olie slechts een mengsel zijn van diverse koolwaterstoffen van diverse reeksen, blijkt ze een zeer gecompliceerd mengsel te zijn, dat in den loop der tijden onder den invloed van de betrekkelijk hooge temperatuur, catalysatoren en luchtzuurstof verrijkt wordt met tal van oxydatie-producten.

Deze oxydatie-producten geven aanleiding tot de zoo gevreesde vorming van slijmachtige, teerachtige, zeepachtige of in het algemeen van ongewenschte vreemde stoffen, die zeer nadeelig zijn voor de circulatie der olie.

De levensduur van een olie, d.w.z. de tijd gedurende welke ze niet deterioreert is zeer verschillend voor verschillende oliën en varieert tusschen een paar jaar en 20 jaar (dit laatste bij wijze van groote uitzondering).

Met het oog op de zeer groote hoeveelheden transformatoren-olie, welke in gebruik en noodig zijn, de groote kosten hieraan verbonden en de zeer groote moeilijkheden verbonden aan het vervangen van olie in groote bedrijfs-transformatoren, wordt de questie van oliebehoud een dringende.

Waar het tegenwoordig zeer eenvoudig is om een zuurstof-vrij gas te hebben, n.l. stikstof, ligt het voor de hand, dit inerte gas toe te passen als vulling van wat men vroeger een luchtkussen zou hebben genoemd, doch nu beter als het stikstofkussen kan worden gequalificeerd.

De Westinghouse Electric and Mfg. Co. bouwde een „inertaire" transformator met een stikstofkussen boven de olie en voorzien van een „long", welke bij te grooten overdruk stikstof uitlaat en bij weder normaal geworden druk lucht inlaat, welke echter eerst van waterdamp en zuurstof bevrijd is door absorptie chemicaliën.

Het lijkt ons veel eenvoudiger toe de geheele transformator met olie te vullen en een apart reservoir aan te brengen voor olieopname, indien door temperatuursverhooging of andere oorzaken het olievolume grooter wordt en dan bedoeld extra-reservoir, dat niet groot behoeft te zijn, te voorzien van een stikstof-kussen, dat bij te grooten overdruk stikstof door een ventiel uitlaat en bij drukvermindering stikstof terug krijgt uit een stikstof-cilinder.

De vermeende bezwaren tegen de geheel met olie gevulde transformatoren met aparte olie-overloop kunnen ondervangen worden door doelmatige constructie en ligging van het hulp-reservoir.

Digitized by Google

De Kosten van Daglicht.

Algemeen wordt gezegd dat het daglicht ons niets kost — dit is buitenshuis meestal waar, doch niet aldus binnenshuis, zegt de *Canadian Electrical News*.

Men vergete niet de aanlegkosten van vensters en andere lichtopeningen, hun onderhoud, breuk en plaats innemen en het warmteverlies in den winter.

De schrijver komt, door een handige berekening, tot de conclusie dat electrisch licht niet duurder is dan daglicht.

Voor een groot-stads Amerikaan is het een doodgewone zaak om in een kantoorgebouw een binnenkamer te hebben — deze hebben absoluut geen venster en zijn dus geheel aangewezen op verlichting door kunstlicht en tal van ondergrondsche ruimten, zooals die onder de groote gebouwen in aansluiting met de Subway trammen, zijn geheel verstoken van daglicht, doch geven den aanblik van gewone straten bij avond (o.a. Hudson Terminal Bdg.).

Voor ons is het denkbeeld van te moeten leven in een omgeving zonder daglicht een gruwel, maar het is toch wel goed dat we ons realiseeren dat het daglicht niet gratis is, doch rente, amortisatie, onderhoud, vernieuwing enz. der lichtopeningen, benevens plaatsverlies en warmteverlies kost.

Turbines.

De wedloop tusschen stoomturbines en waterturbines is nog altijd in vollen gang —, het scheelt nu geen „banddikte" meer om een sportterm te gebruiken.

De moderne stoomturbine is voor koppeling aan een 45000 K.V.A.-generator, de moderne waterturbine precies ook 45000 K.V.A. Deze laatste gelden voor de Queenston-Chippewa centrale van de installatie aan de Canada-zijde van Niagara Falls. Van de volle valhoogte ad 98 M. tusschen Lake Erie en Lake Outario zal 90 M. benut worden (andere Niagara-centralen benutten slechts 39 tot 63 M.).

Er zullen eerst 5 en daarna nog 5 eenheden van 45000 K.V.A. (cos φ : 0,8) 12000 Volt 25 per. 187,5 rev./min. worden opgesteld, welk vermogen tot bijna 50.000 K.V.A. opgevoerd zal mogen worden.

De afmetingen van een generator zijn ongeveer 7,5 M. voor den diameter, as diameter 760 m.m. Er is $\pm$ 22,5 ton koper. Het gewicht van den rotor is $\pm$ 300 ton, dat der geheele generator $\pm$ 700 ton.

Becirculatie van Koellucht.

In aansluiting aan wat we in *Sterkstroom* van 14 Maart 1923, No. 4, blz. 90, vermeldden in zake generatorkoeling met recirculatielucht, vonden we in *The Metropolitan Vickers Gazette* nog eenige interessante gegevens.

De hoeveelheid koellucht is in gewicht ongeveer het dubbele van de stoomhoeveelheid, die de turbine verbruikt en kan tot meer dan 2000 M.³ per minuut bedragen b.v. voor een 2500 K.V.A.-generator.

De hoeveelheid stof voorkomende in lucht is natuurlijk in hooge mate afhankelijk van de plaatselijke omstandigheden, jaargetijde, atmosferischen toestand, enz.

Op de basis van 2—6 mgr. stof per M.³ zou bovengenoemd bedrag per dag rond 8 K.G. stof in den generator brengen! een ongehoord bedrag, dat nog grooter wordt als we het in volume omzetten.

De noodzakelijkheid van stofvangers blijkt dus onmiddellijk en zoo ontstonden de natte en droge stoffilters, wel bekend doch niet bemind, en dit is weer aanleiding geweest tot het recirculatie-systeem met inlasch van kunstmatige koeling der lucht die nu desverlangd tot veel lager temperatuur dan die der omgeving kan worden doorgezet en waaraan desverlangd als groote verbetering kan worden toegevoegd een vermindering van het zuurstofgehalte, eventueel kan men alleen stikstof nemen.

Het Schoopeeren.

Het is met het Schoopeeren gegaan als met zoovele andere technische moeilijke problemen, de periode van jarenlang zoeken en experimenteeren is pas veel later gevolgd door een van commercieel succes.

Hoe buitengewoon interessant deze werkwijze van SCHOOP voor oppervlakte-metallisatie ook moge wezen, de aard van *Sterkstroom* gedoogt niet, dat we er meer van zeggen dan een aperçu, voor zoover van direct belang voor de sterkstroomtechniek.

In principe is het procédé voldoende bekend als te zijn een door druklucht verstuiven van een druppel gesmolten metaal. Alle metalen, zelfs Wo, kunnen op deze wijze verstoven worden en niet alleen op metalen of andere harde voorwerpen, ook op zeer zachte zooals papier enz., zelfs op gelatine, vruchten en zulke teere oppervlakten. Ook tal van alliages kunnen verstoven worden.

De hechting is, op een eenigszins ruw en in ieder geval geheel schoon oppervlak, perfect; de laag is bij voldoende dikte bijv. 0.05—0,1 mm volkomen dicht en elke gewenschte dikte kan gegeven worden.

De smelting tot druppels geschiedt òf met acetyleen, resp. waterstof of lichtgas met zuurstof òf langs electrischen weg; de drukl cht is p.l.m. 3,5 atm. De sproei kan kegelvormig zijn doch ook plat.

Voor de electrotechniek is deze werkwijze voor zeer verschillend doel van belang.

We zullen eenige toepassingen noemen, b.v. het verzinken van geheel afgemaakte vakwerkconstructies, zooals palen en torens, het in situ verzinken (na reiniging met de zandstraal) van raileinden en laschplaten, gevolgd door vastklemming, ter vermijding der kosten van railbonds van koper; het caloriseeren (oppervlakkig veraluminiummen) van roosterstaven waardoor hun levensduur zeer belangrijk vergroot wordt daar de slakken niet meer vasthechten; het verzinken van groote reservoirs voor olie en de tanks voor transformatoren; het verzinken van gansche wagenonderstellen; het verkoperen of veraluminiummen van koolborstels en electroden; het monelleeren van turbine schoepen; het metalliseeren van gipsen en andere modellen; het maken van metaalvliezen voor hooge weerstanden; het metalliseeren van papier voor opbouw van doorvoer isolatoren of voor condensatoren, enz. enz.

Opgemerkt mag nog wordt dat nòch de hoegrootheid van het te Schoopeeren voorwerp, nòch zijn vorm aan eenige grens gebonden zijn voor een behandeling.

Vermeld mag worden dat Schoop na jaren lange onvermoeide studie en experiment op groote schaal, thans de voldoening smaakt van een groote toepassing van zijn werkwijze te beleven en tot Doctor Ing. honoris causa benoemd werd door de Technische Hochschule te Brunswijk.

Email-draad.

De groote voordeelen van een lak-email als isolatie-materiaal voor spoel-draden zijn zoo evident, dat het succes zeer snel volgde op de introductie in de techniek. De geringe dikte der isoleerende laag geeft als economisch voordeel een grooter percentage nuttige wikkelruimte of besparing aan koper. De bestendigheid tegen warmte en vocht zijn belangrijke voordeelen, waartegenover staat een grooter gevoeligheid voor mechanische beschadiging.

De reeds ingeburgerde benaming: emailledraad, is in zooverre niet correct, dat onder email zonder meer, verstaan wordt een glasachtige gesmolten massa op metaal gelegd. Daar de moderne lakemail zoo mooi glad en glimmend is, dat ze soms van de echte email niet te onderscheiden is (op een afstand gezien) is de naam email op die soort lak overgegaan.

De verlakking van draad geschiedt door deze te halen door de lakoplossing en daarna op 280° te brengen, waardoor het oplossingsmiddel verdampt en de lak als goed hechtende laag aansmelt. Deze bewerking wordt 10 à 20 malen herhaald ter verkrijging der noodige dikte; deze bedraagt dan toch nog maar 0,025—0,1 mm.

Hoewel men volgens deze beschrijving allicht tot de gedachte zou komen dat zoo'n herhaalde belegging wel heel dicht zou zijn, is dit toch geenszins het geval, maar de kleine gaatjes zijn van geen belang.

Bij dunnen draad tolereert men 50 gaatjes of fouten per 100 meter lengte; bij dikken draad komen de gaatjes niet meer voor, wat een heel aardig technisch geval is voor den invloed der oppervlaktespanning. Deze is blijkens het niet opvullen der gaatjes bij dunnen draad te klein voor zulke kleine kromtestralen en groot genoeg voor het vullen der grootere openingen.

Om aan het gebrek aan weerstand tegen mechanische beschadiging tegemoet te komen wordt het emaildraad ook wel nog eens omsponnen met een laag geïmpregneerden katoendraad, maar dan wordt een deel van het groote voordeel geofferd, want dan wordt de isolatielaag weer dikker.

De email zelf is, indien goed ingebrand, bestendig tot aan 400° en ook tegen zuren en loogen en oliën.

De kleine plaatselijke isolatie-foutjes van dunnen draad schaden niets, omdat de draad toch op afstand blijft; voor bobines is de emaildraad een zeer mooi materiaal.

Digitized by Google

Nieuwe Boeken.

Encyclopedie van Materialen en hun Eigenschappen,

door A. Vosmaer, adviseerend ingenieur. P. M. Wink 1923. Zalt-Bommel, 868 blz., prijs f 20.—.

Een goed-verzorgde uitgave met flinken band, mooi papier, uitstekenden druk, duidelijke diagrammen (toonlijnen genaamd) en goedgeslaagde illustraties; een geheel dat naar het uiterlijk aanstonds een prettigen indruk maakt.

Begint men het werk door te bladeren, dan duurt het niet lang of het bladeren wordt lezen, en men leest voort met klimmende belangstelling. Want spoedig treft de zeer eigenaardig-persoonlijke wijze van behandeling, heel anders dan men gewoonlijk in encyclopedieën ontmoet en zeker anders dan men in een encyclopedie van materialen zou verwachten. Want ware een droge opsomming van eigenschappen en cijfers gegeven, dan zou niemand recht hebben zich te beklagen.

Maar de schrijver geeft ons iets wat veel meer waarde heeft: het resultaat van een derde-eeuw studie, ervaring en nadenken in een vorm, die er geheel op ingericht is om den lezer wat te leeren, dat hem bijblijft en waar hij, als technicus, wat aan heeft.

Want telkens ontmoeten we van die leuke, rake zetten, die in eens het volle licht werpen op het punt waar het om te doen is, en die men daarom onthoudt. Ik zou tal van voorbeelden kunnen aanhalen, overal ontmoet men ze. Als voorbeeld slechts een paar staaltjes:

Antifricties. What is in a name? vroeg Shakespeare, en de „uitvinder" van de benaming antifrictie zou hebben kunnen antwoorden: de helft van het succes. Inderdaad zijn de antifrictie-lagermetalen een groot succes geweest, maar niet omdat ze minder wrijving gaven dan andere, doch omdat ze minder zorg gaven."

Later wordt die schijnbare paradox dan nog duidelijk toegelicht, als we over smeermiddelen en wrijving lezen.

Bij „Benzol" b.v. wordt begonnen te zeggen dat het in het Engelsch „benzene" heet, en bij „Benzine", dat dit om die reden niet met benzol verward moet worden.

Telkens wordt de niet-ervaren technicus op deze wijze voor verwarring en misleiding gewaarschuwd, waar vooral de fancy-namen van alliages aanleiding toe geven, b.v.:

Wolframin. Bedriegelijke naam voor een alliage, bestaande uit 98 Al, met wat koper, antimoon en tin, doch zonder een spoor van wolfram."

Wie b.v. leest:

„Eureka". Dat riep de man, toen hij dit alliage gemaakt had: „ik heb gevonden", maar het was niets bizonders wat hij gevonden had." — die vergeet dit niet meer.

Dit sterk-persoonlijk karakter vinden we van de eerste tot de laatste bladzijde der encyclopedie; het doet ons zien, dat de schrijver niet maar gegevens van anderen heeft samengeregen, of eenige medewerkers aan het werk heeft gesteld om onder zijn leiding het geheel tot stand te brengen; maar dat alles eigen arbeid is, wat werkelijk met verbazing vervult over die mate van kennis omtrent het gansche gebied der materialen.

Wel bemerken we dat de metalen, en daaronder weer ijzer en staal, met de meeste uitvoerigheid en voorliefde behandeld zijn, maar daar deze toch ook voor de techniek het meeste belang hebben en een nauwkeurige kennis daarvan het meeste noodig is, is die voorliefde wel gemotiveerd en geeft die geen onevenwichtigheid in 't geheele werk, uit het oogpunt der beteekenis voor de techniek bezien.

Ditzelfde geldt voor de omstandigheid dat sommige trefwoorden met enkele regels worden afgehandeld, terwijl aan andere zeer belangrijke artikelen van meerdere pagina's lengte worden gewijd.

Het streven van schrijver om een werk te leveren, waar de technici werkelijk wat aan hebben, heeft ook tot resultaat opgeleverd de opname van tal van tabellen zooals men in geen andere technische werken, vademecums enz. aantreft. Onder de vele voorbeelden wil ik er één noemen, nl. de tabel op blz. 393 van isolatie-materialen voor electriciteit, waarin een 40-tal der meest gebruikelijke alfabetisch zijn genoemd en daarachter, in twee kolommen, de nadeelen en de voordeelen. Evenmin als 't geheele werk zijn dus de tabellen compilaties uit de bekende standaardwerken; maar zorgvuldig bijeengezocht uit de meest betrouwbare gegevens in den meest doeltreffenden vorm. Daarbij is gelukkig ook gebroken met de quasi-wetenschappelijkheid, die men maar al te vaak in technische werken aantreft, nl. om een aantal decimalen op te nemen, veel grooter dan voor de bereikbare nauwkeurigheid noodig is. Dit geeft slechts last en een misleidenden schijn van exactheid. Zelfs het bekende tabellenboek van LANDOLT—BORNSTEIN—ROTH gaat aan dit euvel mank, wat door VOSMAER terecht wordt afgekeurd. O.a. de tabel op blz. 39 geeft daarvan een staaltje.

Deze opmerking is méér gemaakt, maar 't is te hopen dat zij ook meer behartigd wordt.

Deze encyclopedie is voorts hierin een unicum, dat zooveel aandacht gegeven is aan de bespreking der fysische eigenschappen, bezien van uit het tegenwoordige standpunt der wetenschap. In de technische werken komt dit in 't algemeen niet voor; theorie en techniek zijn in de literatuur veelal nog te veel gescheiden, daar de groote technici veelal niet de groote theoretici zijn en het omgekeerde misschien nog zeldzamer is. Zoo lazen we met bizonder genoegen het artikel over wrijving, waarin op afdoende gronden de onjuistheid en ontoereikendheid van de oude wrijvingsformule wordt aangetoond, welke nog maar al te vaak in de theoretische werken voorkomt en nog veel te veel tot volkomen waardelooze tabellen met wrijvingscoëfficienten heeft geleid.

Ook leerzaam en boeiend is de wijze van behandeling, die zich niet angstvallig tot materialen en eigenschappen heeft bepaald, maar ook onderwerpen aanroert, die voor den technicus, uit 't oogpunt van zijn algemeene ontwikkeling, nuttig zijn te weten. Ik wijs b.v. op de trefwoorden: absoluut nulpunt, Brownsche beweging, colloïden, catalyse, diffusie, evenwicht, kristallen, massa, materie, temperatuur, radioactiviteit, voorgeschiedenis, enz. enz. Hierbij is ook weer de eigenpersoonlijke kijk merkwaardig. Vaak ontmoeten we een nieuwe treffende gedachte, een bizonder punt van wijsgeerig of technisch inzicht; soms ook opmerkingen, die van de algemeen-gangbare afwijken, die paradoxaal aandoen of tot tegenspraak prikkelen — wat echter geen kwaad kan, want voor vele technici die van het „hoe" uitstekend op de hoogte zijn, is 't wel nuttig ook eens over het „waarom" na te denken.

Zoo trof me bij het trefwoord „Energie" een omschrijving van dit begrip te lezen die ik in geen ander technisch werk aantrof. Zelfs OSTWALD zegt in „die Energie" niet wat energie is — dat moet men maar begrijpen.

Bij de bespreking der ionen-theorie wordt er op gewezen, dat de verklaring als werkhypothese wel zoo goed mogelijk is, maar dat het zeer bedenkelijk zou zijn te meenen dat het nu werkelijk zoo is als de theorie leert, want dat er vooralsnog onoverkomelijke begripsmoeilijkheden blijven bestaan. En voor meer andere punten geldt hetzelfde. In 't algemeen mag de beoefenaar der fysica dit wel voor oogen houden, vooral ook bij de mathematische fysica, die niet zoozeer inzicht in de werkelijkheid beoogt, als wel het opstellen van bewegingsvergelijkingen, die zoo nauwkeurig mogelijk aangeven wat er onder bepaalde voorwaarden gebeuren zal.

Het onafhankelijke standpunt van den schrijver leidt of verleidt hem wel eens tot paradoxen: zoo bij de Brownsche-beweging, om op deze de woorden „perpetuum mobile" toe te passen. Zoo bedoeld is het gansche heelal een perpetuum mobile, en blijft dit zelfs als ooit de toestand van „warmtedood" zou bereikt worden.

Tegen het periodiek systeem van MENDELEJEF heeft de schrijver veel in te brengen, d.w.z. tegen het dwepen met het periodiek systeem, dat men vaak in wetenschappelijke en populaire werken aantreft. Het heeft ongetwijfeld als werkhypothese mooie resultaten gegeven, maar men heeft er veel meer mee gesold dan gerechtvaardigd was en er veel meer uit willen halen dan waarvoor het kon dienen. Toch vind ik 's schrijvers reactie hierop te sterk, waar hij de daarmee verbonden atoomnummers der elementen behandelt — een begrip dat toch m.i. veel meer beteekent dan den indruk dien schr. daarvan geeft.

Voor de electrotechniek zijn natuurlijk speciaal van belang de materialen voor geleiding, weerstand, isolatie, en de vele eigenschappen die hierop betrekking hebben: geleiding, weerstand, temperatuurcoëfficiënt, magnetisme, isolatie, doorslag, en vele andere. Feitelijk is bijna alles voor de electrotechniek van belang, omdat dit vak eigenlijk alle andere omvat, althans er in nauwe aanraking mede is.

Bij de tabellen meen ik nog in 't bizonder te moeten wijzen op de meer uitvoerige tabel van eenheden, met de omzetting van hun waarde in andere maten en gewichten; opgaven van veel praktisch nut, die met deze volledigheid, voor zoover mij bekend, in geen ander boek te vinden zijn.

Ook in de verwijzingen die men hier en daar naar literatuur vindt, zijn de behoeften der technische lezers in 't oog gehouden. Men kan verzekerd zijn dat de aanbevolen werken die zijn waar de technicus op het betreffende gebied wel het meest aan heeft.

Nog op een enkel punt dat me trof, wil ik wijzen, nl. hoe nuttig zulk een encyclopedie kan zijn, wanneer ze grondig bestudeerd wordt. Dit trof me speciaal o.a. bij het trefwoord „schoopeeren" — het door samengeperste lucht verstuiven van gesmolten metaal, wat een prachtig middel kan zijn om b.v. spoorwegbruggen of andere ijzerconstructies roestvrij te houden. De verklaring van dit trefwoord eindigt met den volgenden zin:

„Het zou ons veel te ver buiten het kader van dit boek voeren, wilden we dieper ingaan op deze zoo mooie vinding, die in ons land nog schaars wordt toegepast wegens onbekendheid der belanghebbenden met de schitterende resultaten ervan."

En bij „stelliet", het extra-harde en daarbij niet brose alliage van chroom, cobalt en wolfram, geschikt voor beitels en dergelijke, die men anders van snelstaal maakt: „Het is ten onzent nog niet populair, omdat de voortreffelijkheid nog niet voldoende bekend is, nòch bekend gemaakt is."

Zoo zijn er meer voorbeelden. Onwetendheid mag in de techniek toch geen verontschuldiging meer zijn voor ondoeltreffend materiaalgebruik, en ook hieraan kan een bestudeering van dit handboek een einde helpen maken.

Digitized by Google

Tegenover al de voortreffelijkheden van dit werk is onze kritiek onbeteekenend. Het spreekt vanzelf dat geen menschelijk werk, vooral geen encyclopedisch werk, volmaakt is, en altijd nog wel iets te wenschen overlaat. Bij de mooie uitvoering hadden we gaarne nog wat meer figuren in den tekst gehad, en ook de illustraties achterin wekken den wensch naar meer.

Drukfouten zijn er weinige, al hebben we er enkele ontmoet. Een hinderlijke is die op blz. 331 waar de vrije weglengte der gasmoleculen in 10^6 in plaats van 10^{-6} millimeter is opgegeven. Op blz. 202 in de tabel moeten al die aanhalingsteekens onder 't woord „kookpunt" verdwijnen.

Dan zijn er enkele penneslippen: b.v. blz. 21, dat al die eiwitten denzelfden naam dragen omdat ze dezelfde elementen in dezelfde hoeveelheid en verhouding bevatten — wat toch geenszins opgaat, blz. 62 waar de reeks is genoemd $C_n H_n$ in plaats van $C_n H_{2n-0}$.

Op blz. 758 lezen we: als eenheid van warmtehoeveelheid (de capaciteits-factor dezer energie) heeft men de calorie.

De warmtehoeveelheid (calorie) is geen factor van energie, maar is de energie zelf. Energie is zelf een grootheid die 't karakter heeft van capaciteit, als zijnde summeerbaar. Deze zelfde vergissing vinden we op blz. 10: „bij warmte hebben we temperatuur als intensiteit (wat juist is) en hoeveelheid als capaciteit (wat ook juist is, maar niet in dat zinsverband). Onder „entropie" staat het echter juister: „als benadering mag men zich de entropie denken als de capaciteits-factor van warmte-energie" — hoewel deze, aan Ostwald ontleende beschouwing toch misschien meer verwarrend dan verhelderend is.

Op blz. 12 had wel voor Ostwald de voornaam Wolfgang gezet mogen worden, daar men zonder dezen aan zijn vader Wilhelm denkt, als zijnde de meest beroemde van beide wetenschappelijke grootheden.

Doch ik zal de lezers verdere luttele opmerkingen besparen.

Laat ik nog even recapituleeren dat de encyclopedie een 1500-tal trefwoorden, ruim 300 eigenschappen en een 90-tal tabellen bevat.

Vaak leest men in recensies dat het besproken werk niet op de studietafel van een ingenieur of technicus mag ontbreken. Ik zou geen werk weten te noemen waarvan dit meer recht gezegd kon worden dan van deze encyclopedie. En indien men geneigd is *f* 20.— veel geld voor een boek te vinden, bedenke men dat men van dit boekwerk zijn leven lang niet alleen genoegen, maar ook nut heeft.

Ir. F. L. ORTT, *c.i.*

UIT EN VOOR DE ELECTRICITEITSBEDRIJVEN.

De Gemeenten en het P. E. N.

In de te Amsterdam op 21 April gehouden vergadering der afd. Noord-Holland van de Vereeniging van Nederlandsche Gemeenten werden drie moties aangenomen.

De eerste hield in een protest tegen de bedreiging van Ged. Staten om op die gemeenten, welke de tariefsverhooging aan het P.E.N. niet wenschten te betalen, na afloop harer contracten het achterstallige te verhalen, of aldaar tot stroomlevering direct aan huis over te gaan.

De tweede motie sprak de wenschelijkheid uit om de bedrijfsrekening van het P.E.N. te ontlasten van het oorlogskopkapitaal met de rente daarvan, ten einde te voorkomen dat alleen de op het P.E.N. aangesloten gemeenten, in den vorm van te hooge tarieven, de finantieele lasten zouden moeten dragen, lasten welke (volgens de zienswijze der vergaderende gemeentebesturen) als crisislasten op alle provinciale belastingbetalers zouden moeten drukken.

Als tegenprestatie zou dan door de vereeniging getracht worden te bereiken, dat alle gemeenten de 50 pct. verhooging op den prijs der max. belasting zouden betalen.

De derde motie bevatte een verklaring, dat „de stroomlevering aan huis" door het P.E.N., wanneer deze tegen den wil der betrokken gemeentebesturen zou geschieden, als zijnde zoowel in het nadeel der stroomverbruikers als in dat van het P.E.N. zelf moest worden afgekeurd.

Verkoop van Electrische Apparaten door Electriciteitsbedrijven.

De Kamer van Koophandel en Fabrieken te Groningen heeft het volgend schrijven gericht aan de Mij. tot Aanleg en Exploitatie van Laagspanningsnetten:

„De Kamer heeft van gedachten gewisseld over de concurrentie, welke uw Mij. den handel aandoet door den verkoop en levering van voorwerpen op electrisch gebied aan particulieren.

Algemeen was men van meening, dat, wat ook het motief van dezen verkoop moge zijn geweest, het ongewenscht en onverdedigbaar is, dat een lichaam als uw Mij., die werkt met kapitaal uit de openbare kas, den handel concurrentie aandoet gelijk thans geschiedt.

Wil men afname van stroom bevorderen, dan zal naar het oordeel der Kamer allereerst tariefverlaging noodzakelijk zijn. Is aan die voorwaarde voldaan, dan zal het stroomverbruik kunnen worden bevorderd door een goed ingerichte toonkamer, waar de verschillende artikelen voor het publiek te zien zijn en hun op het praktische nut wordt gewezen. Hier zouden wij echter de grens willen trekken voor de bemoeiingen van uw Mij. De verkoop geschiede door tusschenkomst van winkeliers en fitters en niet, gelijk thans geschiedt, uit de voorraden, die uw Mij. beschikbaar houdt.

De Kamer verzoekt u op grond van het bovenstaande beleefd uw bemoeiingen te beperken tot het inrichten van een toonkamer en met den verkoop van artikelen op te houden. Zij zou het op prijs stellen, wanneer haar verzoek in de eerstvolgende algemeene vergadering van aandeelhouders aan de orde werd gesteld."

KRONIEK.

Breda.

B. en W. stellen den Raad voor de electriciteitsprijzen te verlagen als volgt:

1o. voor licht met 5 cent en te brengen op 35 cent per K.W.U.;

2o. voor kracht en andere doeleinden met 5 cent en te brengen op 20 cent per K.W.U.;

3o. te bepalen, dat aan afnemers van stroom (geen grootverbruikers) een korting wordt gegeven van: 2 cent per K.W.U. over het verbruik boven 200 K.W.U. per maand; 4 cent boven 400 K.W.U. en 5 cent boven 600 K.W.U.;

4o. den kostprijs voor de straatverlichting, thans bedragende 30 ct. per K.W.U., evenals voor het gas, te stellen op den kostprijs.

Bussum.

De electriciteitsprijzen zijn voor April en Mei vastgesteld op 29 ct. per K.W.U. voor stroomverbruik volgens tarief A en BI, 11 ct. voor tarief BII en 34 ct. voor verbruik volgens de muntmeters.

Gouda.

B. en W. stellen den Raad voor de electriciteitsprijzen te verlagen en te stellen op:

a. voor verlichting 28 cent per K.W.U.;

b. voor kracht (tegen dubbeltarief) 28 ct., 1. in den bezetten tijd 28 ct., 2. in den vrijen tijd 16 ct.

Voor stroomverbruik boven de 8000 K.W.U. per jaar voor licht en boven 7000 K.W.U. voor kracht volgens overeenkomst.

c. 1. voor licht, kracht en verwarming, 2. voor licht en verwarming, 3. voor licht, 4. voor verwarming, tegen dubbel tarief in den bezetten tijd 28 cent per K.W.U., in den vrijen tijd 16 cent bij een minimum-verbruik van 400 K.W.U. per jaar.

d. voor kracht (tegen enkel tarief) 23 cent per K.W.U.

De electrische centrale heeft over 1922 een batig saldo opgeleverd van *f* 40.166,34.

Haarlem.

Het batig saldo van het electriciteitsbedrijf over 1922 bedraagt *f* 242.548.

Helder.

Het electriciteitstarief werd vastgesteld voor licht en kracht: binnen de speruren op 40 cts. en daarbuiten op 20 cts. per K.W.U.

Monster.

De Raad heeft besloten de concessie van de Eerste Westlandsche Electriciteits Mij. met ingang van 1 Juni 1924 in te trekken, met gelijktijdige instelling van een G.E.B. op de voorwaarden die gelden voor de voornoemde Mij.

Ubbergen.

De Raad besloot in te gaan op een aanbieding van de P.G.E.M., om de gemeente van energie etc. te voorzien, wanneer de aan de Mij. Union te Beek verleende concessie voor Stroomlevering aan Beek en Ubbergen aan de P.G.E.M. werd overgedragen.

Wehl.

De Raad besloot het electriciteitsnet over te dragen aan de P.G.E.M.

Wijk bij Duurstede.

De Raad besloot tot overdracht van het G.E.B. aan de P.U.E.M.

Digitized by Google

Nieuws van Industrie en Handel.

Nieuwe Machines en Apparaten. - Bedrijfsresultaten. - Handels- en Marktberichten. - Catalogi.

X-Ray Reflectors.

We kunnen niet anders dan in hooge mate betreuren dat een zóó perfecte reflector een zóó onpassenden naam gekregen heeft, welke in Europa althans het succes stellig tegenhoudt.

Had de reflector iets met X-stralen te maken dan zou à plus forte raison het publiek bang zijn voor de toepassing en volkomen terecht, want de Röntgen-stralen zijn inderdaad zeer gevaarlijk op den duur. Bovendien is het wetenschappelijke onzin omdat X-stralen door metaal niet gereflecteerd worden.

Waar echter de reflector absoluut niets te maken heeft met Röntgen-stralen is het jammer dat deze, onpassende naam gekozen werd.

Fig. 1.

De bedoelde reflector o.a. ook te zien op de Jaarbeurs in den Philips-stand en thans reeds in tal van groote winkelzaken toegepast voor de étages, heeft als goede eigenschap de eigenlijke lichtbron aan directe waarneming te onttrekken en de te belichten voorwerpen te overgieten met een lichtstroom welke ze goed en zonder schaduwen doet uitkomen.

Langzaam maar zeker begint het tot de winkeliers en andere, bij goede belichting belang hebbende menschen, door te dringen dat er in het vraagstuk belichting en verlichting heel veel moeilijk op te lossen problemen zitten.

Op een heel enkel voorkomend geval van goede doeltreffende belichting komen zoo ontzettend veel gevallen voor van slechte en zeer slechte belichting dat men er langzamerhand wat meer oog voor gaat krijgen.

Maar tusschen het opmerken van slechte belichting en het aanbrengen van een goede ligt nog een moeilijk terrein; het vereischt een groot inzicht en veel ervaring om iets goeds tot stand te brengen en als we niet een klein land waren zou er zeker allang een of ander speciaal licht-technisch bureau bestaan voor rationeele ver- en belichting, mede in verband met de groeiende neiging naar artistieke oplossingen.

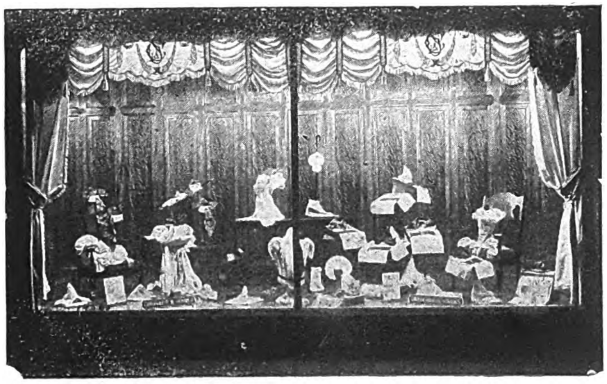


Fig. 2.

De door den vertegenwoordiger ten onzent, de firma Zélander, verspreide Amerikaansche circulaire betrefende de X-ray reflector is een zeldzaam exemplaar van doeltreffende, pakkende reclame met naast afbeeldingen van bekende straten in New-York, Chicago, Boston, Los Angeles, New-Orleans, Milwaukee, Detroit, de platte gronden, waarop in dikke lijnen aangegeven zijn de met X-ray reflectors voorziene winkels, waarvan zeer vele met meer dan 100 (Lit Bros. Philadelphia met 513) stuks.

In principe onderscheidt zich de X-ray reflector van anderen door zijn specialen vorm en spiegelende, geribde binnenoppervlakte.

De reflector verkeert in de eigenaardige positie van zeker te zijn van een groot succes in den aanvang, want het verschil van belichting van geëtaleerde goederen door dezen reflector en op de oude wijze is zóó groot dat zoo'n raam ieders aandacht trekt, wat tot uiting gebracht is in fig. 1, alwaar bij het eene raam de voorbijgangers verblind worden terwijl het andere hun aandacht vestigt op de uitgestalde goederen.

Wie in een groote stad woont behoeft niet ver te loopen om overal slechte en vaak zeer slechte étalage-belichting te ontwaren. De fig. 2 toont een voorbeeld van goede belichting met behulp van de reflectors waarvan we in fig. 3 en 4 een paar vormen geven.

Men zou het alle winkeliers wel willen toeschreeuwen: Niet de hoeveelheid licht, niet de *ver*lichting van uw raam is de hoofdzaak doch de juiste toepassing, de *be*lichting, dàt is het.

De groote massa is altijd moeilijk te bereiken maar bij lichtquaesties

Fig. 3.

Fig. 4.

hebben we als voordeel dat het zoo gemakkelijk door toepassing aan te toonen is.

Wat we hier zeiden betreffende de X-ray reflectors geldt natuurlijk in het algemeen voor elke doeltreffende oplossing van het vraagstuk: economische, overvloedige en doeltreffende *be*lichting.

Octrooi-Nieuws.

MEDEDEELNGEN

van W. Pataky, Octrooibezorger te 's-Gravenhage, Raamweg 22.

Het Octrooibureau W. Pataky belast zich met het bezorgen van afschriften van openbaar gemaakte octrooiaanvragen en van octrooischriften, en verstrekt aan belanghebbenden alle gewenschte inlichtingen.

Openbaargemaakte Octrooiaanvragen

15 April 1923. Einde van den termijn 15 Augustus 1923.

No. 14205 Ned. Inrichting voor trillingsopwekking met thermionische toestellen. Dr. E. Hurth G.m.b.H. te Berlijn.

No. 15744 Ned. Toestel en werkwijze voor het waarneembaar maken van hoogfrequente seinstroomen. International General Electric Co. Inc. te New-York.

No. 12908 Ned. Inrichtingen voor draadlooze stations, in het bijzonder draadlooze ontvanginrichtingen. General Electric Company, te Schenectady.

No. 17847 Ned. Antenne-inrichting. Marconi Wireless Telegraph Co. Ltd. te Londen.

No. 19220 Ned. Dempinrichting voor tijdrelais. Allmänna Svenska Elektriska Aktiebolaget te Wästeras, Zweden.

No. 14608 Ned. Inrichting voor snelregeling van afzonderlijk bekrachtigde electrische machines. Siemens-Schuckertwerke G.m.b.H. te Siemensstadt.

No. 14913. Electrische aanloopmotor voor verbrandingsmotoren. Robert Bosch Akt. Ges. te Stuttfart.

No. 18756. Draaistroom-aandrijfinrichting voor scheepsschroeven, bestaande uit meerdere generatoren en waarvan één generator voor het leveren van een frequentie, die tweemaal zoo groot is als de frequentie van de overige generatoren, is uitgevoerd. Siemens Schuckertwerke G.m.b.H. te Siemensstadt.

No. 21453 Ned. Electrische transformator. The British Electric Transformer Co. Ltd. en Jan Roothaan, te Hayes, Middlesex.

No. 21163 Ned. Electrische waterverwarmingsinrichting voor aansluiting aan persleidingen. Zoltan Trotzer, te Budapest.

No. 18324 Ned. Electrische Verhittingsoven. International General Electric Company, Inc. te New-York.

Digitized by Google

Sterkstroom-Literatuur.

Overzicht van Belangrijke Artikelen over Electriciteit in de Nederlandsche en Buitenlandsche Vakpers.

De Gelijkrichter.

Of dit woord, naar het Duitsch: Gleichrichter, veroorloofd is zonder beschuldiging van germanisme, is stellig met ja te beantwoorden, immers zoowel gelijk als richten (en richter) zijn Hollandsche woorden, welke geheel de bedoeling weergeven. De wisselstroom — stroom van steeds wisselende richting —, wordt omgezet in een stroom van steeds gelijkblijvende richting; gelijkrichter heeft dus als woord het volle bestaansrecht.

De gelijkrichter, meer in het bijzonder de kwikdamp-gelijkrichter, is een toestel dat aanvankelijk niet met technisch welbehagen aanschouwd werd, wat wel in de eerste plaats toe te schrijven is aan het feit dat men in de groot techniek ongaarne glazen toestellen ziet.

Toch heeft zich de kwikdamp-gelijkrichter niet alleen weten te handhaven, doch hij is voor steeds grooter vermogen gemaakt en met toenemend succes toegepast, zoodat thans dit toestel zich een vaste plaats veroverd heeft. Het best voldoet de gelijkrichter bij het omzetten van driefasenstroom bij een zesfasen secundair koppeling, waardoor de golvingen in den gelijkstroom praktisch verdwenen zijn. Meer dan zesfasig behoeft de gelijkrichter niet te zijn, maar moet ook liefst niet minder zijn. De werking komt overeen met die van een commutator van segmenten, maar hier komt nu het groote aantal poolwisselingen het te kort aan aantal segmenten vergoeden.

Ter verkrijging van een beter rendement hebben BROWN-BOVERI een smoorspoel aangebracht onder den naam van zuig-smoorspoel, welke tevens maakt dat de spanning's val van 12 tot 5 % wordt teruggebracht, maar de meest ingrijpende veranderingen waardoor de groote bedrijfsgelijkrichter zich onderscheidt van de kleinere, is het verlaten van glas als constructiemateriaal.

De B.B.C.-gelijkrichter is geheel van metaal, behoudens enkele plaatsen, b.v. het kwikreservoir. Voor krachtige waterkoeling moet worden zorggedragen, alsmede voor goede afdichting van het vacuum tegen indringing van lucht. Deze geschiedt op de verpakte plaatsen door asbest resp. rubber en kwik. Het vacuum moet 0,001—0,0001 mm Hg zijn (kan niet kleiner zijn dan de grootte der dampspanning van kwik bij de gegeven temperatuur. — Ref.)

Als groot voordeel wordt van den gelijkrichter genoemd de onafhankelijkheid van zijn rendement van zijn belasting.

Opgegeven wordt bij 500 Volt 96 %, bij 1000 Volt 98 %, bij 2000 Volt 99 %: dat het rendement gunstiger is bij hooger spanning volgt uit het feit, dat het spanningsverlies constant is. Van dit rendement moet nog worden afgetrokken het verlies in transformator en hulp-toestellen; men komt dan tot een waarde van pl.m. 94 % wat in ieder geval veel hooger is dan dat voor een motor-generator aggregaat of voor een éénanker omvormer.

De voordeelen der gelijkrichters zijn, kort saamgevat, de volgende: 1. hoog rendement; 2. hoog blijvend rendement bij geringe belasting; 3. eenvoudige bediening; 4. gering onderhoud; 5. ongevoeligheid voor groote kortstondige overbelasting; 6. gering gewicht; 7. geringe plaatsruimte; 8. geruischloozen gang.

Toen ARONS voor het eerst met zijn kwikdamplamp kwam en daarna COOPER-HEWITT begonnen met behalve voor licht de kwikdamplamp ook te gebruiken als „rectifyer" hebben zij zeker toch niet gedacht, dat volgens dezelfde principe van ventielwerking thans toestellen courant gemaakt zouden worden voor vermogens van 250 K.W.

Elektrotechnik und Maschinenbau 1923, p. 137, 17 kol., 21 fig.

[1]) De dampspanning van kwik is bij: 130° = 2,175 mm Hg.; 170° = 8,091 mm Hg.; 210° = 26 350 mm Hg.; 250° = 75.750 mm Hg. Zelfs bij 0° nog 0,0004 mm.

Van Hectowatt via Myriawatt[1]) naar Milliardwatt.

De periode dat de electriciteitsmeter hectowatturen registreerde is maar kort geweest, maar de tijd van het kilowattuur begint ook zijn einde te naderen nu zelfs voor de groote centralen een millioen K.W.h. een maat is die te klein wordt. In de maand December van het vorige jaar was in Amerika de output 5000 millioen K.W.h., het gemiddelde dagverbruik 168 millioen K.W.h. De opbrengst (bruto) bedroeg in die maand 107.6 millioen dollar. *Electr. World 1923, p. 519.*

[1]) Myriosi was voor den oud-Griek het hoogste getal waarvoor hij een woord had, het is 10.000. Voor ons is het jammer dat er geen gangbare afkortingen zijn voor millioen, milliard, biljoen, omdat in het Fransch en in het Engelsch met billion niet een biljoen 10^{12}, doch een milliard 10^9 wordt bedoeld, wat tot moeilijkheden aanleiding kan geven.

Meten met Lichtgolflengte.

De technisch vrijwel volmaakte fabrikage der kogels voor kogellagers, volkomen sferisch en tot 0,0005 mm nauwkeurig aan de maat, wordt nog weer overtroffen door de nog grooter nauwkeurigheid der meetblokken volgens JOHANSSON, welke tot een nauwkeurigheid van 0,0001 gaan en deze worden nog weer overtroffen door de VAN KEUREN licht-golflengtematen, welke tot 0,00005 mm gaan.

Technici zijn in den regel van meening, dat ze met de golflengte van het licht weinig te maken hebben, maar dat is niet meer het geval. Naast de JOHANSSON-standaard maten gebruikt het Gauge and tool department van de General Electric van Keuren's Light wave measuring outfits, bestaande uit optisch vlakke glasblokken en een bron van monochromatisch licht. Deze laatste bestaat uit een lamp en een lichtfilter van selenium glas, dit houdt alle violette, blauwe, groene, gele en oranje stralingen tegen en laat alleen rood van een zeer bepaalde golflengte door en geeft 8 donkere interferentie banden per 0,0025 mm.

Het is bekend dat de standaardmeter op contante lengte kan gecontrôleerd worden met behulp van licht van bepaalde golflengte, maar hier hebben we een toepassing in de dagelijksche praktijk.

De werkplaatsmaten worden in Schenectady iedere week op deze w gecontrôleerd, wat dus een herhaald gebruik der contrôlematen beteekent, hetwelk weer contrôle dezer met de Meestermaten noodzaakt. De eindmaten moeten niet alleen de juiste lengte hebben, ze moeten ook parallelle eindvlakken hebben; een niet parallel zijn wordt door het onderzoek in de Van Keuren lichtdoos onmiddellijk verraden.

Tot welke moeilijkheden men komen kan toont het meten van een turbine transmissie tandwiel van 180 cm. diameter. Om hiervan den omtrek te controleeren was een buitenpasmaat niet meer doeltreffend, men maakte daarom een band van 10 mm breedte en 0,2 mm dikte en in lengte overeenkomende met den omtrek van genoemd tandwiel. Deze moest met zoo groote nauwkeurigheid worden vastgesteld, omdat de steekcirkel voor de 288 tanden niet meer dan 0,00025 mm mocht afwijken (we vragen ons af hoe lang deze maat in het gebruik behouden blijft bij zeg 100 tandingrijpingen per minuut. — Ref.)

Daar door de General Electric vaak alleen de generatoren gemaakt worden, welke volkomen passen moeten op assen van elders gemaakte turbines en het aggregaat vaak weer heel ergens anders te zamen komt, moet de turbine as gemaakt zijn volgens een maat van de General Electric. Daartoe maakt en zend zij maten naar de betreffende fabrikanten. Voor eigen gebruik worden jaarlijks een 3000 maten gemaakt, voor verzending naar anderen een 1200; per dag worden ongeveer 400 maten gecontrôleerd — vooral ook de schroefmaten.

General Electric Review 1923, p. 110, 12 kol., 12 fig.

Stoomdruk en Stoomtemperatuur.

In 1770 had de stoommachine van Newcomen een stoomdruk van 1 atm., het thermisch rendement was 0,82 % en voor 1 K.W.h. zouden 100.000 Caloriën noodig geweest zijn. De machine van WATT bracht het bij de dubbele drukking tot 5,6 % rendement en voor 1 K.W.h. zouden 15.000 Cal. noodig geweest zijn. (Weinig vermoedde WATT dat zijn naam voor altijd gekoppeld zou blijven aan de eenheid van electrisch energie.)

Thans wordt courant gewerkt met 19 atm. druk en 350° oververhitting waardoor het thermisch rendement tot 19 % geklommen is en het K.W.h. met 4500 Cal. kan verkregen worden. En we zijn nog niet aan het eind, stoomspanningen van 20—25 atm. zijn al courant, men gaat al tot 60 en nadert zoodoende de 80 van DE LAVAL in 1895 toegepast en gaat naar de 100. Stoomtemperaturen van 400° zijn in uitzicht en daarmede komt de mogelijkheid om het aantal voor 1 K.W.h. noodige Caloriën van 4500 op 3200 te verminderen — de laatste loodjes wegen hier wel het zwaarst.

(Het zij hier speciaal opgemerkt, dat al die vooruitzichten en mogelijkheden ten slotte in hoofdzaak materiaalkwesties zijn en dus een grondige kennis van materiaal meer en meer van belang wordt. — Ref.) *Elektrotechnik und Maschinenbau 1923, p. 146.*

Hell Gate Centrale.

De vierde eenheid van 35.000 K.V.A. thans in de Hell Gate Centrale geplaatst, brengt het vermogen op de helft van wat het ten laatste zijn zal, nl. 300.000 K.W. Bovendien zal er een 35.000 K.V.A. frequentie wisselaar (60 op 25) geplaatst worden. Van de turbine zal op twee plaatsen stroom afgetapt worden (the turbine will bleed steam at two places) zie de voordracht van Ir. Smits over dit onderwerp. Voor localen dienst (Brooklyn) zullen nog 5 stuks driefasen 12.000 K.V.A.-transformatoren buiten worden opgesteld.

Electr. World 1923, p. 535.

Digitized by Google

De Centrale; Gennevilliers.

Deze centrale, bedoeld als eenheidsbrenger in de verscheidenheid van systeem waarmede eertijds Parijs van electriciteit voorzien werd, is merkwaardig om de grootte nl. 5 × 40.000 K.V.A. met uitbreidingsmogelijkheid tot 280.000 K.V.A.

De ligging is slechts 6 K.M. van Parijs af aan de Seine. De ketelinstallatie bevat 10 B.&.W.-ketels, ieder van 1330 M² V.O. en voor een stoomproductie van 40.000 K.G., op te voeren tot 53.000 K.G. per uur.

De keteldruk is 25 atm., de oververhitting zal tot 375° mogen gaan; de roosters zijn 36,6 M², ingericht voor mechanische stoking en toegerust met Thermix-verwarmers. *)

Bovendien zijn er nog 5 Stirling-ketels van 2100 M² V.O. 25 atm. Deze kunnen 60.000 K.G. stoom per uur geven en desnoods tot 80.000 K.G. geforceerd worden.

De verhouding: watervoorraad tot stoomvoorraad is als 81.000 tot 25.000 L.

Voor asch- en slakkentransport is gezorgd door accumulatoren wagons à 16 ton, men rekent op een vervoer van 400 ton per dag!

De machinehal meet 92.5 bij 24.5 M., bij 25 M. hoogte voor de twee loopkranen, een voor 100 en een voor 20 ton.

De vijf stuks 40.000 K.V.A.-alternatoren van Schneider zijn gekoppeld aan Escher Wyss turbines met 1500 rev./min.; ze zijn gewikkeld voor 6000 V., het gewicht van een rotor is 50 ton.

De koeling geschiedt met recirculatie in gesloten circuit met afkoeling.

Van de turbine zijn de 7 hoogedruk schijven met pl.m. 2 M. diam. van S.M.-staal, de 3 lagedruk schijven van 2,80 M. van Ni-staal.

De schoepen zijn van Ni-staal (% Ni? — Ref.), die van de laatste 3 zijn verzinkt en gepolijst. (Zie *Sterkstroom* No. 4 van 14 Maart, blz. 86).

De labyrinth dichtingen zijn voorzien van grafietringen, de smering geschiedt onder 0,75 K.G. druk.

Niet minder imposant dan de stoomproductie en stoombenutting, is de stoomvernietiging in den condensor-aanleg; er zijn vijf groepen ieder voor het condenseeren van 160.000 K.G. stoom per uur.

Voor het thermisch rendement wordt opgegeven circa 3000 Cal. per K.W.h.

De gegeven alternatorspanning ad 6000 V. wordt opgetransformeerd tot 60.000 en neergetransformeerd tot 3000, 500 en 220.

De eenfase-transformatoren van 15.000 K.V.A. worden, op Amerikaansche wijze, bij 3 geconbireerd om driefasen stroom te geven.

De hoogspannings-olieschakelaars zijn beproefd op 75.000 V.

Als merkwaardigheid willen we vermelden, dat voor de trekstangen, als materiaal, geparaffineerd hard hout genomen is. (Ik schreef reeds in 1898 over de bruikbaarheid van geparaffineerd ebbenhout voor isolatiedoeleinden in het toenmalige tijdschrift *Electra*. — Ref.)

De beschikbare ruimte laat niet toe verder in te gaan op de talrijke belangrijke details o.a. voor beveiligingen, koelwatervoorzieningen enz., alleen zij nog vermeld, dat de dichtbevolkte omgeving het gebruik van ondergrondsche kabels voor 60.000 V. wenschelijk maakte, waarbij de keuze gevallen is op drie éénadrige kabels ieder bestaande uit 37 draden met 150 mm² totaal, door papier geisoleerd en zorgvuldig omlood zoodat er geen lucht aanwezig is.

De isolatiedikte bedraagt 14 mm, hierover komt een laag jute en een papierband en dan de loodmantel, deze is dun n.l. 2,5 mm. de kabel is gedurende 5 min. beproefd op de dubbele spanning.

De Centrale Gennevilliers is geheel modern ingericht, doch heeft aan aanleg niet meer gekost dan 600 francs per geïnstalleerde K.W., een cijfer dat tot 530 terug te brengen is als de volle 280.000 K.W. ingebracht zullen zijn. De bouw is einde 1920 begonnen.

Revue Générale de l'electricité 1923, p. 283 en 21 + 24 kolom, 20 + 23 fig.

*) Hierover zal in *Sterkstroom* nader bericht worden.

Aanvangspermeabiliteit.

Prof. Dr. J. WÜRSCHMIDT bericht over onderzoekingen betreffende de aanvangspermeabiliteit μ_0 van diverse staalsoorten, een quaestie die van technisch belang is, omdat de techniek behoefte heeft aan materiaal dat bij kleine veldsterkten een hooge permeabiliteit bezit en tevens een hooge Ohmsche weerstand heeft.

Reeds vroeger is uitgemaakt, dat een kleine maximaal permeabiliteit gepaard gaat met kleine aanvangspermeabiliteit, doch hooge m.p. niet altijd met hooge a. p.; dat de a. p. klein is bij materiaal met groote coërcitiefkracht en klein remanent magnetisme, dat door uitgloeien in het algemeen de a. p. vergroot wordt en dat een toevoeging van 3,5 à 4,5 % Si de a. p. zeer sterk vergroot.

Het succes der 3,5 à 4,5 % Si bevattende „legierte Bleche" is bekend, WÜRSCHMIDT heeft het onderzoek uitgebreid met andere materialen en ook nagegaan den invloed van trillingen.

Zeer merkwaardig is het gedrag van nikkelstaal; tot 30 % Ni neemt de a. p. met toenemend Ni-gehalte steeds af om dan plotseling bij meer dan 30 % Ni snel toe te nemen. (Ni-staal is een zeer capricieus materiaal, zeer gecompliceerd in zijn gedragingen. — Ref.).

Krupp'sche Monatshefte 1923, p. 1, 10 kolom, 4 fig.

Verlichting der trammen enz.

Voor de verlichting der trammen der ondergrondsche en bovengrondsche lijnen der Interborough Rapid Transit Company New York City, de stations, signalen enz. is 6.6 pct. der opgewekte energie noodig (en kostte 500.000 dollar in 1922). Dit zeer hooge bedrag is voor een deel toe te schrijven aan de zeer overvloedige verlichting welke bovendien voor een deel nacht en dag doorgaat, en voor een deel aan de groote hoeveelheid lampen.

Er zijn intotaal 320.000 aansluitingen, inclusief de 50.000 gloeilampen der subway wagens, en 88.000 voor de subway perrons en tunnels, van alle deze branden er 90 pct. 24 uur per dag. De L (elevated) wagens hebben 45.000 lampen.

Electric Railway Journal 1923, p. 457.

Verandering in Vastheid van Al.

Prof. CARPENTER en COLDRON SMIT hebben proeven genomen betreffende den invloed van langdurige zachte verwarming op de eigenschappen van gewalst Al plaat. Ze strekken zich uit over 4½ jaar met een onderbreking van eenige maanden. Het resultaat was, zooals te verwachten was, een herstel van de oorspronkelijke taaiheid welke aanvankelijk achteruit gegaan was door de koudbewerking door het walsen, en een teruggaan tot de normale vastheid.

Het is jammer dat de experimentatoren niet liever Al draad genomen hebben omdat dit voor de electrotechniek van direct belang was geweest. *Voordracht Inst. of Metals 1923.*

Straling van Transmissie Lijnen.

CH. MANNEBACK heeft een uitvoerig onderzoek ingesteld naar storingsverschijnselen in transmissielijnen, overspanning, overstroom, loopende golven, golffrontveranderingen enz.

Een der conclusies is, dat het effect van straling op electromagnetische golven loopende langs transmissielijnen geheel te verwaarloozen is in vergelijking met het effect der warmtedissipatie in de draden.

Journal A.I.E.E. 1923, p. 95, 21 kolom, 5 fig.

De Schijnbare Diëlectrische Vastheid van Kabels.

R. J. WISEMAN geeft eenige nabeschouwingen over voordrachten in het A.I.E.E. gehouden over de diëlectrische vastheid van kabelen komt tot de conclusie, dat wat men de diëlectrische vastheid van een kabel pleegt te noemen, niet de echte doch een schijnbare is welke een functie is van de stralen van geleider en van isolatie.

Journal A.I.E.E. 1923, p. 165, 12 kolom, 2 fig.

Asymmetrische Netten.

A. E. KENNELY geeft een, ruim van formules voorzien (63 stuks), artikel over asymmetrische wisselstroom-netten waarbij als conclusie gegeven wordt, dat ieder asymmetrisch net terug gebracht kan worden tot een symmetrisch-net. *Journal A.I.E.E. 1923, p. 112, 22 kolom, 25 fig.*

Electrische Tijdaanwijzing.

Oberingenieur WILIGUT geeft een beschrijving van een electrischen tijddienst in Berlijn welke tot interessante détails leidt.

Siemens Zeitschrift 1923, p. 25.

Oscillograaf.

J. W. LEGG geeft een beschrijving van een draagbare oscillograaf waardoor de toepassing van dit nuttige instrument veel uitgebreider is geworden. *Journal A.I.E.E. 1923, p. 106, 12 kol., 11 fig.*

Complexe Hoeken.

A. BOYAJIAN geeft een mathematisch artikel over imaginaire of complexe hoeken met aanwijzing der beteekenis van cosh, sinh tangh.

Journal A.I.E.E. 1923, p. 155, 19 kolom, 11 fig.

Volt-Ampère Meters.

R. C. FRYER bericht over volt-ampère-meters voor centraal-stations en voor aangeslotenen. *Journal A.I.E.E. 1923, p. 123, 7½ kolom, 6 fig.*

Digitized by Google

1e Jaargang | No. 9 | 23 Mei 1923

STERKSTROOM

14-daagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

Redactie: J. G. Bellaar Spruyt, Dr. W. Lulofs en A. Vosmaer

Medewerkers:

L. Beekman, Ir. H. W. L. Bruckman, Ir. A. H. W. Hacke, Ir. J. S. van Heloma, Ir. M. C. Hoenkamp, Ir. P. H. A. van Lis, Ir. A. D. Mesritz, Ir. W. Slagter, F. A. Smit Kleine, J. J. L. Smits, Ir. J. C. van Staveren, Ir. F. Stokhuyzen, Dr. Ing. L. G. Stokvis, J. A. J. Sybrandi, Ir. J. S. Vader, Ir. G. J. Warmelink

Directeur: J. Moorman

Bureau van Redactie en Administratie: Amalia van Solmsstraat 2-4, Den Haag. Telefoon Bezuidenhout 1620. Postrekening Nr. 44715

ABONNEMENT: Binnenland f 4.— per kwartaal. Buitenland f 25.— per jaar. Losse Nummers f 0.80. ADVERTENTIËN 50 cent per regel. Bij contract verlaagd tarief

Tarieven voor de Levering van Electrische Energie.

Goede Tarieven zijn een Levensvoorwaarde voor het Bedrijf. — De aan Tarieven te stellen Eischen. — De Kostprijs der Electrische Energie. — Voldoen de Bestaande Tariefsoorten aan de Gestelde Voorwaarden?

Door Ir. G. J. WARMELINK.

Wij meenen, dat een bespreking van eenige beginselen van de tarifeering van electrische energie in dit tijdschrift nuttig kan zijn, waar bij de redactie van dit tijdschrift de bedoeling heeft voorgezeten, dat *Sterkstroom* in handen zou komen van leiders van gemeentelijke electriciteitsbedrijven. Vooral bij diegenen, die aan het hoofd staan van kleine distributienetten, die de electrische energie betrekken van provinciale electriciteitsbedrijven, neemt dikwijls de tariefpolitiek niet die plaats in, welke ze behoort in te nemen. Het is dan ook voornamelijk voor hen, dat deze regelen geschreven zijn en wij hopen, dat dit artikel het eerste mag zijn van een lange reeks en velen er aanleiding in zullen vinden hunne bevindingen op dit gebied ten beste te geven. Want de praktijk en alleen de praktijk kan uitmaken of een bepaald tarief goed of slecht is. Ja, er is meer. In deze wereld is nu eenmaal een bepaald iets nooit onder alle omstandigheden goed of slecht te noemen en zoo is het ook met de tarieven. Een tarief, dat in de eene plaats voldoet, blijkt in een andere misplaatst te zijn. Een tarief, dat in een stad succes heeft, kan op het platteland een mislukking zijn. Allerlei omstandigheden oefenen daar haar invloed op uit. Daarom is het zoo noodzakelijk, dat wij een inzicht krijgen in de uitkomsten van verschillende tarieven in verschillende plaatsen. Daaruit zijn voor bepaalde gevallen conclusies te trekken, waarmede de distributiebedrijven hun voordeel kunnen doen om hunne uitkomsten te verbeteren, want: *goede tarieven zijn een levensvoorwaarde voor het bedrijf*.

In afwachting van deze mededeelingen uit de praktijk zullen wij ter inleiding hier eenige algemeene beginselen van het tariefwezen bespreken.

Welke eischen zijn aan een goed tarief te stellen? Beschouwd vanuit het standpunt van de rendabiliteit van het bedrijf zijn deze voorwaarden:

a. De tarieven moeten een volledige vergoeding waarborgen voor de jaarlijksche bedrijfskosten.

b. Zij moeten een groot en zoo regelmatig mogelijk verbruik van electriciteit bevorderen.

c. Zij moeten met een zoo eenvoudig mogelijke meting kunnen toegepast worden.

Voorwaarde *a* vereischt, dat we ons een juist denkbeeld vormen van de samenstellende deelen der jaarlijksche bedrijfskosten en van den invloed, die ieder daarvan op den prijs van het product heeft.

In de onderstelling, dat het distributiebedrijf de electrische energie inkoopt, bestaan de bedrijfskosten uit de volgende:

1e. *Inkoop der electriciteit* te betalen naar rato van de maximale belasting in K.W. en het verbruik in K.W.Uren. Hierbij is rekening te houden met de electrische verliezen in het net.

2e. *Uitgaven noodig voor de verdeeling der electriciteit.*
Deze bestaan uit:
Rente en afschrijving van het net en de aansluitingen.
Onderhoud en reparatie van het net en de aansluitingen.
Personeelkosten.
Algemeene kosten.

3e. *Uitgaven noodig voor de meting der verkochte energie.*
Ze bestaan uit dezelfde onderdeelen als die onder 2e genoemd.

Laten we reeds dadelijk vaststellen, dat de onder 3e vallende kosten gedekt behooren te worden door de meterhuur, zoodat deze uitgaven niet in de stroomtarieven interfereeren. We kunnen ze dus verder gevoegelijk buiten beschouwing laten.

De onder 1e en 2e genoemde uitgaven moeten door de inkomsten uit de stroomlevering gecompenseerd worden, zoodat hiermede in de tarieven rekening te houden is. Nu hebben niet al deze bedrijfskosten een gelijksoortigen invloed op den prijs van het product. Er zijn eronder, die met de verkochte energie slechts in een verwijderde verbinding staan. Dat zijn die uitgaven, welke verbonden zijn aan de middelen, die we noodig hebben om K.W.Uren te kunnen verkoopen. M.a.w. het zijn de uitgaven, die we ook zouden hebben wanneer er geen enkele K.W.U. verkocht zou worden.

Digitized by Google

Deze kosten zijn samen te vatten onder den naam van vaste bedrijfskosten. Ze bestaan uit:

De kapitaalslasten, dus rente en afschrijving van het distributienet, de algemeene onkosten en uit een deel van de kosten voor personeel en onderhoud van het net.

Het overige gedeelte der totale bedrijfskosten, dat samengevat kan worden onder den naam: veranderlijke kosten, is rechtstreeks evenredig met de in het net verkochte electrische energie. Dit gedeelte bestaat dus, behalve uit het restant der uitgaven voor personeel en onderhoud uit den inkoop van de electrische energie.

Bij bedrijven van kleineren omvang, die zeer weinig personeel behoeven, kunnen alle uitgaven voor personeel en onderhoud gevoegelijk onder de vaste kosten gerangschikt worden.

De totale bedrijfskosten zijn nu voor te stellen door de formule:

$$V + Ax + Bij \quad (1).$$

Hierin is:

V = vaste bedrijfskosten.

A = inkoopsprijs per aan het laagspanningsnet geleverde K.W. der maximale belasting.

B = inkoopsprijs per uit het L.S.-net geleverde K.W.U.

x = aantal K.W. der ingekochte maximale belasting.

ij = aantal uit het L.S.-net verkochte K.W.Uren.

De kostprijs van de uit het L.S.-net verkochte K.W.U. zou dus zijn:

$$K = \frac{V}{ij} + A\frac{x}{ij} + B. \qquad (2)$$

Bij een bepaald net en bepaalde inkoopsprijzen der electrische energie zijn de grootheden A, B en V bekend en hangt de kostprijs der electrische energie dus geheel af van de grootte van x en ij.

In voorwaarde *b* schreven we, dat de tarieven zoo moeten zijn, dat ze een groot en zoo regelmatig mogelijk verbruik van electriciteit bevorderen. Uit formule (2) blijkt de gegrondheid van dezen eisch. Immers met het grooter worden van ij wordt de term $\frac{V}{ij}$ en daarmede de kostprijs per K.W.U. kleiner. Een meerdere verkoop van K.W.Uren heeft dus in ieder geval op dezen term een verkleinenden invloed. Laten we hier echter de voorwaarde aan toevoegen: indien deze grootere levering niet aanleiding geeft tot een dusdanige uitbreiding of verzwaring van het net, dat de factor V, waarin immers de bedragen voor rente, afschrijving en onderhoud zijn opgenomen, zooveel grooter zou worden, dat het quotiënt $\frac{V}{ij}$ niet zou verkleinen. We rekenen er dus hier op, dat het meerdere verbruik door het bestaande net voortgeleid kan worden.

Welken invloed heeft de vermeerdering van ij op den tweeden term van formule (2)?

Dit zal geheel afhangen van de waarde, die de maximale belasting na de vergrooting van het aantal verkochte K.W.-Uren aanneemt, d.w.z. van de maximale belasting van de meerder verkochte energie optredend ten tijde van de vóór dien reeds aanwezige maximale belasting. Alles hangt hier dus af van de verhouding der verkochte K.W.Uren en de maximale belasting. De term $\frac{x}{ij}$ en daarmee de kostprijs van de K.W.U. zal kleiner worden, zoodra deze verhouding gunstiger wordt en er dus met elke K.W. der maximale belasting meer K.W.Uren geleverd worden dan voorheen.

Het quotiënt $\frac{ij}{x} = \frac{K.W.Uren}{K.W.}$ = uren geeft het aantal uren, dat de maximale belasting per jaar gebruikt zou moeten worden om het in dat jaar verkochte aantal K.W.U. af te geven. We noemen deze verhouding het aantal uren van het maximum en stellen ze voor door de letter U. Hoe grooter U of hoe kleiner $\frac{1}{U}$ wordt, hoe meer de kostprijs zal dalen. Een grooter wordende U heeft tengevolge dat de gemiddelde afname van electriciteit grooter wordt, vandaar dat we in onze voorwaarde *b* sprake van een regelmatige afname.

De laatste eisch, die wij aan een goed tarief stelden, zegt, dat de meting zoo eenvoudig mogelijk moet zijn. Dit heeft niet alleen tot gevolg, dat de op de meterafdeeling vallende bedrijfskosten gering worden, maar is tevens bevorderlijk voor een goede verhouding met de stroomafnemers. Een ingewikkelde meting begrijpen zij niet en geeft aanleiding tot vele reclames. Bovendien zal het aantal foutieve aanwijzingen en daarmede de bemoeiing van het bedrijf grooter worden, naarmate de meting ingewikkelder is. Door de dure meetwerktuigen wordt de meterhuur te hoog en staat dan in geen verhouding meer tot de voor het stroomverbruik verschuldigde bedragen.

Laten we ten slotte de meest bekende tariefsoorten eens toetsen aan het hierboven besprokene.

Het enkeltarief.

Hierbij wordt voor iedere verbruikte K.W.U. een bepaalde prijs berekend. Daar deze prijs veelal vrij hoog is, nl. zoodanig, dat de concurrentie met gas of andere verlichtingsmiddelen mogelijk is, heeft de verbruiker geen aanleiding de electriciteit voor andere doeleinden dan voor verlichting te gebruiken. Het gevolg is, dat de afname vrijwel alleen plaats heeft in die uren, dat men licht noodig heeft en het dagverbruik zeer gering is. Daardoor wordt het quotiënt $\frac{K.W.Uren}{K.W.}$ klein, de kostprijs hoog. Vermeerdering van het aantal verkochte K.W.Uren heeft vrijwel alleen een vermindering van den eersten term van onze formule (2) ten gevolge.

Dit tarief kan voldoen aan de voorwaarden *a* en *c*, doch nooit aan *b*.

Een kleine verbetering is het, wanneer het bedrijf rabat toekent voor verbruik boven een zeker aantal K.W.Uren, dus in het tarief een afdalende schaal legt. Daar de daling in prijs echter meestal gering is, wordt ook hierdoor geen voldoende meerder verbruik gewaarborgd, terwijl bovendien het tarief voor den verbruiker met weinig lichtpunten onrechtvaardig is.

Het dubbeltarief.

Hierbij wordt de energie tegen 2 prijzen verkocht, nl. een bedrag voor de in den spertijd (de avonduren) en een lager bedrag voor de in de andere uren van dag en nacht afgenomen K.W.Uren. Men redeneert daarbij aldus: in de avonduren is de electriciteit noodig voor verlichting en kan daarvoor een prijs bedongen worden, die met de prijzen van andere verlichtingsmiddelen concurreeren kan. Door dit verbruik krijgen we een zekere maximale belasting, waarmede gedurende den overigen tijd geen electrische energie tegen denzelfden prijs zal afgenomen worden. Indien we echter de electriciteit gedurende den overigen tijd goedkoop beschikbaar stellen, zal ze voor allerlei huishoudelijke doeleiden gebruikt kunnen worden en krijgen we een grooter verbruik bij dezelfde maximale belasting.

Indien we de prijzen en de spertijden goed kiezen, kan dit tarief aan de voorwaarden *a* en *b* voldoen. Aan voorwaarde *c* voldoet het niet altijd. De meting is hier minder eenvoudig dan bij het enkeltarief. In iederen meter toch moeten zich 2 telwerken bevinden, waarvan het eene het dag- en het andere het avondverbruik registreert. Daar beide telwerken door eenzelfde motorische kracht moeten worden bewogen, is het noodig, dat op de tijdstippen van het ingaan van een der tarieven het betreffende telwerk wordt ingeschakeld. Dit geschiedt door tusschenkomst van een klok. Indien het distributienet voorzien is van een zoogenaamden „tariefdraad", kan de omschakeling van het eene op het andere tarief centraal geschieden. Ontbreekt deze tariefdraad, dan moet bij iederen verbruiker een schakelklok worden opgesteld. In dit laatste

Digitized by Google

geval wordt de meting gecompliceerd, duur en ook onbetrouwbaar. Aanzienlijke kosten voor aanschaffing, onderhoud en bediening volgen daaruit, terwijl het groote aantal klokken de contrôle moeilijk maakt. Voor die netten, waar een tariefdraad ontbreekt, is het instellen van een dubbeltarief dan ook niet verkieselijk.

Het K.W.- en K.W.U.-tarief.

Hier berust de vergoeding voor de electrische energie op een afzonderlijke betaling voor de afgenomen maximale belasting en eene voor de verbruikte energie. Dit tarief vindt alleen toepassing bij zeer groote verbruikers, daar de kosten voor de meting zoo hoog worden, dat ze voor gewone afnemers niet te betalen zouden zijn.

Wij zouden dit tarief hier dan ook niet noemen, wanneer we er niet op wilden wijzen, dat met dit tarief een werkelijk algeheele en billijke vergoeding voor de exploitatiekosten te bereiken is. Na de voorafgaande uitlegging en een blik op formule (2) zal dit een ieder duidelijk zijn.

Het vastrechttarief.

Dit heeft van alle tarieven den meest stimuleerenden invloed op het electriciteitsverbruik. Het dubbeltarief moedigt aan tot afname buiten den spertijd, doch in den spertijd zijn bij dit tarief de K.W.U.-prijzen zoodanig, dat alle verbruik van electriciteit behalve voor verlichting in die uren wordt stopgezet. Dat dit noodig was bleek remmend te werken op het afnemen van electriciteit voor allerlei huishoudelijke doeleinden. Wanneer de huisvrouw des winters in haar gezellige theeuurtje de electrische waterkoker en dito broodrooster niet gebruiken kan noch zich kan koesteren in den gloed van haar electrische straalkachel, omdat de rekening van de in die uren gebruikte energie te hoog zou worden, dan is de aardigheid er af en schaft ze zich die apparaten niet aan. Het gevolg is, dat ze ook niet buiten den spertijd gebruikt worden en het electriciteitsbedrijf een afzet mist.

Dit kan voorkomen worden door toepassing van het vastrechttarief. Hierbij wordt den verbruiker een vast bedrag in rekening gebracht, dat gebaseerd is op zijn normale verbruik in de avonduren, terwijl elke door hem afgenomen K.W.U. tegen een kleine vergoeding wordt berekend. De spertijd valt dus weg en de afnemer beoeft er niet meer op te letten, op welke uren van den dag hij electriciteit gebruikt.

Indien de K.W.U.-prijs zoo laag gesteld wordt, dat concurrentie met andere verwarmingsmiddelen mogelijk is, zal dit tarief zeer zeker het verbruik van electriciteit voor huishoudelijke doeleinden bevorderen. Mits goed toegepast en met gebruik van geschikte apparaten kan dan de electriciteit voor koken en verwarmen dienen en zullen haar overbekende voordeelen haar spoedig een groote plaats in de huishouding doen innemen.

Het vastrechttarief voldoet dus in hooge mate aan onze voorwaarde *b* en, door de eenvoudige registreering van het verbruik, eveneens aan den onder *c* genoemden eisch. Om het ook aan voorwaarde *a* te laten voldoen, is niet zoo eenvoudig. Dat zal geheel afhangen van den invloed, dien het verbruik van electriciteit voor andere doeleinden dan verlichting op den duur van het maximum heeft. Deze zal in verschillende plaatsen niet dezelfde zijn. Op het platteland b.v., waar de bevolking veelal om ongeveer 12 uur het middageten gebruikt, zal de voor koken gebruikte electriciteit niet in den spertijd afgenomen worden, kan ze dus de maximale belasting niet verhoogen en zal een voordeeligen invloed op den duur van het maximum uitoefenen. Zoo hebben alle plaatsen weer specifieke eigenaardigheden, die op het gebruik van electriciteit invloed uitoefenen. Men denke b.v. aan badplaatsen en dergelijke, die des zomers sterker bevolkt zijn dan des winters.

In het algemeen spreekt hier de diversiteit der afgenomen belasting een groote rol en zal hierdoor bereikt worden, dat de maximale belasting bij lange na niet zooveel oploopt als de aangesloten capaciteit aan apparaten voor huishoudelijke doeleinden zou doen verwachten. In Amsterdam is gebleken, dat de duur van het maximum niet korter werd door de invoering van het vastrechttarief en toch is in de stad, die in deze het voorbeeld gaf, het gebruik van electriciteit voor huishoudelijke doeleinden zeer groot. Het zal zeker interessant zijn de resultaten en ondervindingen van dit en andere bedrijven te vernemen, want het blijkt meer en meer, dat het vastrechttarief het pleit zal winnen en de invoering daarvan een noodzakelijkheid voor het electriciteitsbedrijf zal blijken te zijn.

Meten, aanwijzen en meteren.

Door A. VOSMAER.

Meten en aanwijzen is volstrekt niet hetzelfde, maar helaas wordt het woord meten in talloos vele gevallen ten onrechte gebruikt.

Een galvanometer meet niets, integendeel de nulmethode is er op gericht, dat de wijzer resp. de spiegel nul wijst. Zoo'n toestel behoorde dus galvanoscoop te heeten; het wijst de al of niet aanwezigheid van stroom aan — meer niet.

Zoo ook de ampère-meter; deze meet geen ampères, doch geeft de momenteele waarde van een stroom in ampère aan. Hetzelfde geldt mutatis mutandis voor een voltmeter en wattmeter.

Anders is het met een watt-urenmeter; dit is werkelijk meten, evenals bv. een gasmeter een aantal doorgestroomde M^3 gas meet of een watermeter het aantal M^3 water.

Het woord meten past dus alleen daar waar de aanwijzing niet geldt een stationaire toestand: ampère, volt, watt, doch een sommatie betreft, alzoo een telwerk als aanwijzer heeft en niet een wijzer die slechts „wijst" doch niet optelt of meet.

Volgens deze opvatting is ook thermometer en barometer onjuist; ook die instrumenten doen niets anders dan een momenteelen toestand aanwijzen.

Tijdmeting staat in zooverre geheel apart, dat er van meten, zelfs niet in den zin van vergelijken sprake is.

Lengte, oppervlakte of inhoudsmeting is niet zoozeer meten als wel vergelijken en zoo komt zelfs de standaard „meter" in het gedrang.

Al deze metingen zijn slechts vergelijken en vele andere zijn slechts bepalingen, maar bij gebrek aan passende woorden is er geen ernstig bezwaar tegen het voortgezet gebruik van het woord „meter" indien „aanwijzer" bedoeld wordt. Integendeel een zoo absoluut ingeburgerd woord heeft burgerrecht verkregen; alleen zij men indachtig, dat er verschil kan en soms dient gemaakt te worden. In het Engelsch wordt onderscheid gemaakt tusschen de werkwoorden to measure en to meter, het laatste heeft betrekking op de telwerk-registratie van een echten meter. Het zou in het Hollandsch zeer goed vertaald kunnen worden door „metering", ter onderscheiding van „meting".

We zouden dan het werkwoord meten kunnen reserveeren voor de gevallen waar we een vergelijken bedoelen.

Het meten van een lengte is niets anders dan het vergelijken van een onbekende lengte met een bekende, min of meer willekeurig aangenomen eenheid van lengte. Hetzelfde geldt voor gewicht, voltage, ampèrage enz.; waarbij de factor tijd geen rol speelt. Het werkwoord meteren zou kunnen worden ingevoerd (conform het Engelsch) voor optellend meten in verband met den tijd, dus bv. voor ampère-uren, kilowatturen enz.

Bij water en gas vervalt het woord uren, maar de tijd zit al in het verbruik; de N M^3 water of gas, die door den meter gegaan zijn en dus „gemeterd" werden, hebben daarvoor een zekeren tijd noodig gehad. Het laat den leverancier echter koud in hoeveel tijd zulks geschied is.

Digitized by Google

Conferentie te Berlijn van de Besturen der Vereenigingen van Electriciteitsbedrijven in Nederland en in Duitschland.

I.

Op 10, 11 en 12 April j.l. hebben te Berlijn besprekingen plaats gevonden tusschen vertegenwoordigers van de „Vereinigung der Elektrizitätswerke", waaronder de voorzitter dier vereeniging, de heer Stadtrat MAYER, en de heer Dr. PASSAVANT, en van de „Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland", de heeren BAKKER, Dr. LULOFS, BELLAAR SPRUYT, SMIT KLEINE en VAN STAVEREN. Het initiatief voor de bijeenkomst was van de Nederlandsche vereeniging uitgegaan, waarvan het bestuur van oordeel was, dat — waar de electriciteitsbedrijven vóór den oorlog wellicht te veel op Duitsche theorieën en ervaringen vertrouwd had — thans het contact met de Duitsche collega's te gering was.

De Nederlandsche heeren zijn te Berlijn zeer gastvrij en hartelijk ontvangen, en hebben den indruk mede gebracht, dat dergelijke besprekingen groot nut kunnen hebben.

*

Nadat eerst over de wijze van samenwerken was gesproken, gaf Dr. PASSAVANT een overzicht van het doel en de organisatie van de „Studiengesellschaft für Höchstspannung". Deze vereeniging is gesticht door de „Vereinigung der Elektrizitätswerke" (V. d. E.) onder medewerking van de industrie, die er, met uitzondering van enkele groote firma's, bijna volledig in vertegenwoordigd is. De leden dier vereeniging, welke tevens lid zijn van de V. d. E., zijn verplicht hun ervaringen met hoogspanningsinstallaties en toestellen volledig aan de „Gesellschaft" mede te deelen, terwijl van de fabrikanten uit den aard der zaak een dergelijke openhartigheid niet wordt gevorderd. Waar verschillende buitenlandsche leden van de V. d. E. den wensch te kennen hadden gegeven om lid van de „Studiengesellschaft" te worden, was deze voornemens de mogelijkheid daartoe te openen.

Ofschoon er in het lidmaatschap eener dergelijke vereeniging die op den duur over een uitgebreid materiaal van ervaringen zal beschikken en ook in de gelegenheid is om proeven te nemen, welke voor de afzonderlijke leden te kostbaar zouden zijn, veel aanlokkelijks is gelegen, kan het — in verband met den eisch tot het melden van alle ervaringen — o.i. voor buitenlanders toch bezwaren hebben. Het is te hopen, dat er een weg wordt gevonden om die bezwaren te ontgaan.

*

Verder deed Dr. LULOFS mededeelingen over de Hollandsche ervaringen omtrent het gebruik van huishoudelijke toestellen. Uit de discussie bleek, dat ons land in dat opzicht Duitschland vooruit is, wat in hoofdzaak toegeschreven moet worden aan het verschil in den vorm der tarieven in de beide landen.

Verbetering der verwarmingstoestellen en de beschikking over goede, snel werkende reparatie-werkplaatsen, werden van beide zijden als eischen voor het succes van de toepassing der electriciteit in de huishouding genoemd.

*

De heer BELLAAR SPRUYT deed een mededeeling over zijn ervaring met openluchtstations, die aanleiding gaf tot een discussie, waaruit bleek, dat de meeste Duitsche heeren het nut en de betrouwbaarheid van dergelijke installaties betwijfelden. Er werd echter medegedeeld, dat de Duitsche industrie thans ook toestellen voor plaatsing in de buitenlucht vervaardigt. Bij het bezoek, dat den volgenden dag aan de fabriek van hoogspanningstoestellen der A. E. G. werd gebracht, werden ook schakelaars en transformatoren, die voor dat doel geschikt zijn, getoond.

*

De heer SMIT KLEINE deelde een en ander mede over de 50.000 Volt kabels, welke hij gelegd heeft om de bovengrondsche leidingen van het P. E. N. met de centrale te Amsterdam te verbinden. Waar hij over dat onderwerp aan *Sterkstroom* een opstel heeft toegezegd, meenen wij beter te doen hier geen verder verslag van zijn zeer belangwekkende mededeeling te geven.

Aansluitend aan den vorigen spreker, sprak de heer RÜHLE over het kabelnet van Berlijn, dat een lengte van 270 K.M. heeft en sedert 1913 met 30.000 Volt wordt gevoed. Spreker deelde mede, dat men in de eerste jaren moeite heeft gehad met de moffen, die 75% der fouten hadden veroorzaakt en die sedert door moffen van andere constructie waren vervangen. De nieuwe moffen worden met een „Föhn" voorgewarmd, en onder vacuum met massa gevuld, zoodat deze overal door kan dringen.

Het 30.000 Volt-net vertoont op bepaalde plaatsen „haarden" van fouten en bijna steeds brengt een optredende fout andere te weeg. Men was op het oogenblik bezig om Petersenspoelen op te stellen. Deze spoelen, welke den volgenden dag bezichtigd werden, bleken binnen zeer ruime grenzen geregeld te kunnen worden, terwijl een vernuftig samengesteld tableau de gelegenheid gaf om op eenvoudige wijze te zien, hoe de regeling moest geschieden om de spoelen bij alle schakelingen in het net „gestemd" te houden.

*

De heer Dr. PASSAVANT wees op het groote belang dat een telephoondienst, welke onafhankelijk is van den openbaren dienst, voor interlocale bedrijven heeft en waarover prof. ZENNEK in de jaarvergadering der V. d. E. te Weimar een voordracht zal houden. Spreker deed verder mededeelingen over de proeven, die de groote Duitsche bedrijven met „gerichte" draadlooze telephonie nemen. Den volgenden dag werd den heeren gelegenheid gegeven zich van de goede werking van een dergelijke installatie in bedrijf bij het Elektrowerk tusschen de schakelstations Friedrichsfelde en Trattendorf te overtuigen.

Van Nederlandsche zijde werd medegedeeld, dat de meeste provinciale bedrijven het gewicht eener goede telephonische communicatie van den aanvang af hebben beseft en hun netten van telephoonkabels hebben voorzien, waardoor tot nu toe geen groote behoefte aan draadlooze stations wordt gevoeld, ofschoon men het belang van dergelijke installaties zeer wel inziet. Het verschil in praktijk tusschen beide landen is wel daardoor te verklaren, dat de interlocale netten in Duitschland algemeen bovengrondsch zijn, terwijl zij in Nederland als kabelnetten zijn aangelegd, waardoor het bijleggen van telephoonleidingen op betrekkelijk goedkoope wijze kon geschieden.

*

De heer VAN STAVEREN verzocht den Duitschen heeren om een en ander mede te willen deelen over hun ervaring met de koppeling van bedrijven en de oplossing die aan de technische, economische en rechtskundige vraagstukken, die zich daarbij voordoen, gegeven was.

De tijd was reeds te ver verstreken om over dat belangrijke punt een uitvoerige discussie te voeren. Uit hetgeen mede werd gedeeld, bleek echter, dat de Duitschers van meening zijn, dat voor die punten geen algemeen geldende regels kunnen worden gesteld, maar dat door wettelijke maatregelen en vooral door dwang, weinig kan worden bereikt. Het zou weliswaar zeer in het belang der electriciteitsvoorziening zijn, wanneer de aansluiting van de bedrijven aan elkander in een sneller tempo verliep, maar de ontwikkeling gaat — met oplossingen van geval tot geval — in de goede richting en de kleinere centraalstations verdwijnen, ook zonder inmenging van hooger hand, meer en meer.

(Wordt vervolgd.)

B. S.

Digitized by Google

Het periodieke onderhoudswerk aan K.W.U.-Meters.

Door A. F. E HANSON.

HOEWEL de K.W.U.-meting een belangrijk deel der sterkstroomtechniek inneemt, waarvan de importantie op den duur niet minder zal worden, ziet men toch zelden in onze periodieken zulke artikelen verschijnen, welke voor den meterman van practisch nut zijn.

Bovendien bevatten de bekende boeken de meting der electrische energie behandelende, over 't algemeen meer wetenswaardigheden, welke voor een constructeur van belang zijn, dan dat de techniker, aan wien het goede functioneeren der meters is toevertrouwd, daarin een handleiding of steun zal vinden. En daar overigens ook niet de minste voeling bestaat tusschen de verantwoordelijke metertechnici onderling, acht ik het van groote waarde, dat dit tijdschrift een zoo gunstige gelegenheid biedt tot gedachtenwisseling.

Ofschoon we over het algemeen ruimschoots ingelicht zijn omtrent foutenkrommen, verliezen in de spoelen enz., en we van de zijde der vertegenwoordigers of fabrikanten weer zeer regelmatig op de hoogte worden gesteld van wat de markt biedt, is een verhandeling de onderhoudswerkzaamheden der K.W.U.-meters betreffende, nog altijd zeer gewenscht en komen daarbij verschillende punten, zooals de constructie vanuit dit standpunt gezien, de normalisatie, de uniformeering en moderniseering van K.W.U.-meters vanzelf naar voren.

Gaarne geef ik daarom een overzicht van mijne ervaringen en ik koester de verwachting dat dit aanleiding zal zijn tot navolging en event. uitwisseling van meeningen.

Het artikel van den heer VAN EES in no. 7 van dit tijdschrift breekt met de sleur en is des temeer belangrijk omdat hij het vrijwel nog geheel braakliggende terrein van normaliseering van de techniek der K.W.U.-meters betreedt door een lans te breken voor eenheid in de aanduiding der schijfconstante en ijkformule. Ik ben het volkomen met hem eens, dat het van veel nut is hierin eenheid te brengen en het kan dan ook verwondering wekken, dat de Duitsche normaliseeringsgeest zich hiermede, voor zoover ik weet, nog niet inliet.

Met bovengenoemd onderwerp heeft de heer Van Ees bvoendien de periodieke onderhoudswerkzaamheden aangeroerd doch naar mijne meening bij beantwoording van de groote vraag, nl. herijking in de installatie of in het laboratorium te veel gekeken naar de beide uitersten, namelijk de steden en het platteland. Echter doen zich natuurlijk ook nog de overgangstoestanden gelden en dient ergens een grens te worden getrokken welke de methode zal aangeven hoe in bepaalde gevallen te handelen.

Daar ik van meening ben, dat het vóór en tegen zooveel mogelijk door een becijfering dient te worden uitgemaakt, kan wellicht het volgende hierbij van dienst zijn. Ook hier moet immers een gezonde verhouding bestaan tusschen de kosten van onderhoud, betrouwbaarheid ook na jaren bedrijf, en het aantal door den betreffenden K.W.U.-meter te registreeren eenheden of m.a.w. de opbrengst van den geregistreerden stroom.

De groote lijn, welke door de moderniseering van de K.W.U.-meting moet loopen, is wel: vereenvoudiging van het onderhoudswerk. Dit is zooveel te belangrijker nu door de lichtlevering aan de kleine verbruikers de gemiddelde opbrengst per meters kleiner is dan vroeger.

Dit dient mede de leidende gedachte te zijn bij het construeeren van K.W.U.-meters of bij de pogingen tot verbetering van de reeds in gebruik zijnde meters en bij de onderhoudswerkzaamheden.

Nu meen ik, dat een verbetering in de constructie in bovengenoemde richting ook van oude fabrikaten zeer wel mogelijk is, zonder dat de daarmede gepaard gaande kosten de baten overschrijden en ik hoop daarop in een volgend artikel terug te kunnen komen. Intusschen meen ik wel reeds te mogen opmerken, dat het op den weg der meterfabrieken ligt hierin zooveel als in hun macht is, vóór te gaan.

Allereerst is dan verder na te gaan op welke wijze het periodieke onderhoudswerk moet zijn ingericht en daarbij treedt de belangrijke vraag naar voren *waar* het werk dient te geschieden, m.a.w., is uitwisseling noodzakelijk of kan de bewerking in de installatie plaats hebben.

Zonder in de hier volgende opsomming aan een of ander punt de voorkeur te geven dienen bij de beoordeeling als meest belangrijke punten bekeken te worden:

1°. Is de aard der bewerking, zoowel de ijking als de mechanische contrôle zóó, dat die werkelijk in de installatie kan geschieden?

2°. Is men ten opzichte van de betrouwbaarheid van den meter meer gebaat bij de verwisselingsmethode dan wel bij de ijking, enz. ter plaatse?

3°. Wat is de meest economische methode, in dit geval uitsluitend bezien uit een oogpunt van bewerkingskosten?

Men houde het mij ten goede dat in het volgende betoog meermalen naar voorbeelden uit het bedrijf te Amsterdam wordt verwezen; de gebruikte cijfervoorbeelden zijn echter zoodanig gesteld, dat vergelijking met andere omstandigheden zeer goed mogelijk is.

Bepalen we ons, ten einde niet te breedvoerig te worden, tot de bespreking der bewerking, zonder in bijzonderheden betreffende de gebruikte gereedschappen of instrumenten af te dalen, waartoe later wellicht gelegenheid bestaat, dan valt omtrent het 1e punt het volgende te zeggen.

De groote uniformiteit, welke bij de aanschaffing van metermateriaal te Amsterdam steeds is betracht in schijfconstanten, aansluiting, lagering- en telwerkbevestiging, enz. heeft ongetwijfeld de bewerking bij de mechanische contrôle en ijking zeer vergemakkelijkt. Zoowel het aantal handgrepen als de gereedschappen zijn daardoor zeer beperkt geworden. De meterhersteller voor gewone meters bergt zijn gereedschappen, vervangingsonderdeelen en een blikken trommeltje voor zijn twaalfuurtje in een tasch, metende 41 × 23 × 12 cM. Het gewicht van den ijkmeter en deze tasch in twee colli is 13½ K.G. totaal.

Het is voor een deel ook aan de groote uniformiteit van het metermateriaal en de systematische werkwijze toe te schrijven dat, ondanks de soms zeer ongunstige plaatselijke condities, het aantal van de *periodiek* te behandelen meters welke niet afdoend in de installatie is te behandelen, zich beperkt tot slechts 7 %.

Deze 7 % stellen zich samen uit gevallen, waarin de meter door plaatsing in te nauwe ruimte of in een te drukke passage onbereikbaar is of doordat de omgeving te stoffig is en ten slotte zijn hierbij natuurlijk gevallen waarin de toestand van den meter zoo slecht is, dat aan herstelling in de installatie niet te denken valt.

Ten slotte kan nog als maatstaf voor de mogelijkheid van behandeling ter plaatse gelden, dat bij *klachten,* of gevallen, waarin storing gemeld wordt, slechts 10 % niet ter plaatse herstelbaar is. Het zij hier opgemerkt, dat bij de financieele beoordeeling in aanmerking genomen dient te worden, dat bij klachten, zoowel van den consument als van de administratieve afdeeling van 't bedrijf, toch steeds de behandeling der klacht met een bezoek gepaard dient te gaan, welk bezoek dus bij de behandeling en het onderzoek in de installatie in slechts 10 % der gevallen niet afdoende is.

Bij toepassing van de verwisselingsmethode bij klachten dient immers toch iedere verwisseling voorafgegaan te worden door een bezoek ter onderzoek van het geval in de installatie.

En in hoevele van die gevallen zal men dan de onschuldige meter meenemen en de fout in de installatie laten bestaan, of.

Digitized by Google

beter gezegd, weer overbrengen op den nieuw geplaatsten meter? We weten toch allen hoe een miswijzing of schijnbare miswijzing haar oorzaak kan hebben in de installatie door b.v. foutieve aansluiting, aardsluiting enz.

De 2e vraag, nl.: is men ten opzichte van de betrouwbaarheid van den meter meer gebaat bij de verwisseling dan wel bij de ijking in de installatie, — is niet gemakkelijk te beantwoorden.

Wel ben ik onmiddellijk bereid te verklaren, dat mij in de praktijk is gebleken dat de *nauwkeurigheid* van een K.W.U.-meter evengoed is te toetsen in het laboratorium als in de installatie, mits daarbij systematisch wordt te werk gegaan, d.i. bijv. met behulp van ijkmeters en verder gerekend kan worden met de zekerheid dat de K.W.U.-meters oorspronkelijk in het laboratorium een zorgvuldige instelling bij alle belastingen tusschen 5 en 100 % der maximale hebben ondergaan.

De *betrouwbaarheid* of wel de bedrijfszekerheid, en dit is m.i. een veel gewichtiger punt dan de toetsing der nauwkeurigheid, is echter aan veel meer invloeden blootgesteld dan die, welke door een goede verpakking bij het transport zijn te ondervangen. Ik ben nl. van meening dat de kans op een storing in een K.W.U.-meter, al is dit dan ook een zeer geringe, reeds begint te ontstaan zoodra deze wordt onderzocht op eventueele storingen; op den langen weg van ontpakking, het opdragen van trappen of ladders tezamen met gereedschappen, en het monteeren en aansluiten liggen verder ook nog zooveel struikelblokken in allerlei vorm. Niet alleen zijn dat storingskansen als lagerbreuk, magneetverstelling, telwerkverplaatsing e. d. m., de belangrijkste deelen van een meter rakende, doch overal dreigen uiterst gewone storinkjes, welke 't zij direct, 't zij indirect even groote gevolgen kunnen hebben als bovengenoemde. Immers het breken van een ruitje, het binnentreden van een zwervend vuiltje, het loskomen van niet voldoende aangedraaide draadklem van de serie- of de spanningsspoel, het breken van aansluitklemmen en het maken van foutieve aansluitingen enz. zijn alle zeer onschuldige, doch geheel op rekening van de verwisseling te schrijven storingen.

Een meter, welke rustig op de plaats blijft, is aan al die gevaren niet blootgesteld.

Ten einde echter ook hier cijfers te doen spreken, zijn de gegevens voor de hiervolgende grafiek ontleend aan de resultaten van het onderzoek van klachten over meters, nog voorzien van een laboratoriumzegel en gesorteerd naar den tijdsduur, gelegen tusschen de plaatsing van den meter en het uiten van de klacht.

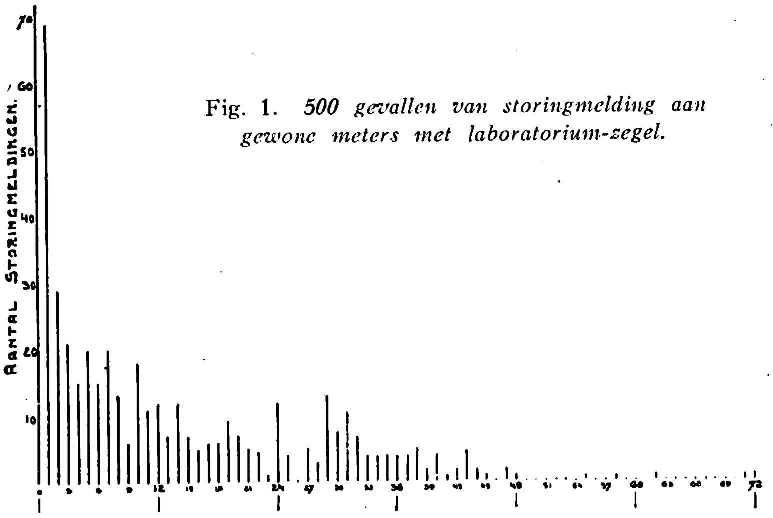


Fig. 1. *500 gevallen van storingmelding aan gewone meters met laboratorium-zegel.*

Aantal maanden na plaatsing.

Ten eerste blijkt dan uit deze grafiek, dat de meeste klachten, resp. storingen ontstaan kort na plaatsing en dat daarna steeds minder klachten binnenkomen, en ten tweede is opvallend dat het percentage gegronde klachten belangrijk hooger is bij deze met laboratoriumzegel dan bij de klachten, welke in totaal binnenkomen. De klachten bij meters met laboratoriumzegel zijn namelijk voor 49 % gerond, terwijl dit cijfer over alle inkomende klachten, dus die van meters welke reeds een herijking in de installatie ondergingen, inbegrepen, slechts 30 % bedraagt.

Dan is ook uit de statistiek gebleken dat het percentage gegronde klachten zich nog naar de oorzaak laat verdeelen in twee soorten, en wel in 56 %, welke direct met het transport of de bewerking der plaatsing enz. verband houden, en 44 %, waarvan de oorzaak niet op de plaatsing, doch op constructiefouten betrekking heeft.

Verder is een proef genomen met het transporteeren van K.W.U.-meters van verschillende soorten in goed geëmballeerde kisten in een auto op luchtbanden over een afstand van pl. m. 40 K.M.

De meters werden zeer zorgvuldig vóór en na het transport onderzocht in het laboratorium. Hoewel enkele niet geheel verklaarbare afwijkingen van de ijkkromme voorkwamen, bleek niet één van de meters gestoord.

Dit geeft dus wel reden om aan te nemen dat de storingen, welke in de bovengenoemde grafiek tot uiting komen, niet noodzakelijk hunne oorzaken behoeven te vinden in het transport over den grooten afstand, doch wel in het overgaan van hand in hand vóór en na het transport.

Nu zou terecht de opmerking gemaakt kunnen worden dat ten slotte na jaren onder de klachten geen meters meer kunnen voorkomen, met het laboratoriumzegel, aangezien bij periodieke ijking ter plaatse dit zegel wordt vervangen door een ander. Doch daar de periodieke ijking aan de gewone meters, hier besproken, niet binnen den termijn van vijf jaren valt, is de invloed hiervan op de grafiek der foutenkromme van geen practische beteekenis; wel valt te concludeeren dat de sterk dalende lijn der hier besproken storingen niet wijst op het intreden van ouderdomsgebreken binnen den tijd van vijf jaren, doch dat de afwijkingen sterk in het teeken der kinderziekten staan.

Alvorens de derde vraag, nl.: „wat is de meest economische methode" — te beantwoorden, dient tot goed begrip vooraf een overzicht te worden gegeven van de werkwijze te Amsterdam, waaraan de cijfers in de volgende grafieken zijn ontleend.

Teneinde de looptijden bij de ijkingen en storingen zooveel mogelijk te reduceeren zijn op drie plaatsen in de stad bureaux of steunpunten ingericht, van waaruit het werk der ploegen wordt aangegevangen en geëindigd.

Deze steunpunten bevatten magazijnen of depôts van gereedschappen en vervangingsonderdeelen en zijn voorzien van een eenvoudige contrôle-inrichting ter vergelijking van de ijkmeters met een normaalmeter. De steunpunten zijn zoo gelegen dat ze geografisch een gelijkzijdige driehoek vormen, vanwaar alle installaties in de stad in maximaal ca. 20 min. tijd zijn te bereiken, 't zij te voet of met de tram. Zoowel de buurten, welke met de tram slecht zijn te bereiken als de buitengemeenten, zooals Diemen, Ouder-Amstel, Sloten, Landsmeer enz. worden bewerkt door middel van autotransport.

Een ploeg van 6 à 10 meterherstellers met een voorman of contrôleur wordt dan met een auto in één rit naar het centrum van een te bewerken buurt vervoerd om bij 't eindigen van den werktijd weer op dezelfde wijze te worden teruggebracht. Centra op groote afstanden, als die van Landsmeer en Ransdorp, worden op deze wijze economisch bewerkbaar, terwijl daaraan bij verplaatsing te voet, met een fiets of een openbaar vervoermiddel, zooals uit de volgende grafieken te zien is, niet te denken zou zijn.

Met welke verliestijden, d. z. de tijden, welke met het herstellingswerk slechts indirect te maken hebben, gerekend dient te worden, is te zien uit de volgende staatjes, welke een specificatie geven van hetgeen onder „minimaal verlies" en „gemiddeld verlies bij buitengemeenten" in de grafieken terug te vinden is.

Digitized by Google

Specificatie van het minimale tijdverlies per dag bij ijkwerk in de stad.

Gereedschapstasch bijvullen enz.	10 min.
Afstand van steunpunt tot eerste, resp. laatste adres (2 × 15 min.)	30 „
„Niet-thuis"-gevallen	14 „
Looptijd tusschen de adressen	20 „
Totaal tijdverlies per dag	74 min.

Specificatie van het gemiddelde tijdverlies per dag bij ijkwerk in de buitengemeenten

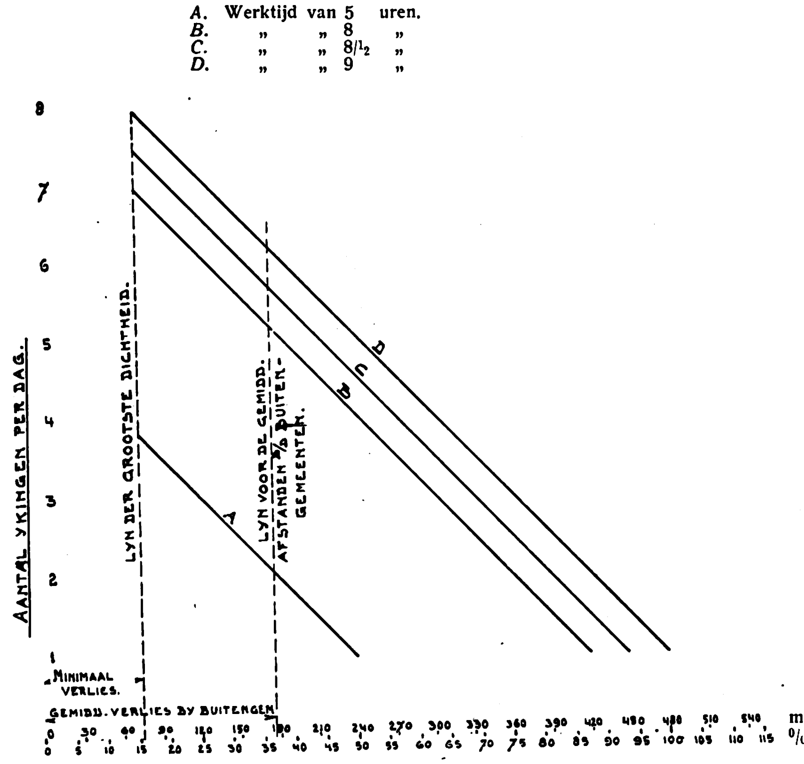
Gereedschapstasch bijvullen enz.	10 min.
Afstand van steunpunt tot eerste, resp. laatste adres (2 × 30 min.)	60 „
„Niet-thuis"-gevallen	30 „
Looptijd tusschen de adressen	76 „
Totaal tijdverlies per dag	176 min.

kostende, hetgeen niet economisch genoemd mag worden. Om deze reden wordt dan ook meestal bij 't ijken in de buitengemeenten de gewone werkdag verlengd tot 9 uren en vervalt de Zaterdag als werkdag, waarmede het cijfer van 5 op 6 ijkingen per werkdag wordt gebracht, en zooals uit de geldschaal te zien is, daardoor de loonkosten van *f* 2,40 tot *f* 2,07 per ijking teruggebracht.

De geringe besparing, welke bereikt wordt door verlenging van den werkdag, ook voor het centrum der stad tot 9 uren, weegt niet op tegen de administratieve moeilijkheden, verbonden aan deze afwijking van den regel.

Nemen we de transportkosten van auto of tram zooals rechts naast de grafiek ingeschreven, mede in aanmerking, dan zien we dat de totale kosten per ijking voor de beide uitersten bovengenoemd, namelijk adressen in de buitengemeenten met een 9-urendag bewerkt en adressen in buurten met grootste dichtheid met den normalen 8-urendag, resp. bedragen *f* 2,07 + *f* 0,07½ = rond *f* 2,15 en *f* 1,71 + *f* 0,03 = *f* 1,74.

Vergelijken we nu deze kosten met die, welke verbonden zijn aan de methode, waarbij de herijking der meters in



Kosten per ijking op de plaats waarbij komen de transp.kosten. A.	B.	C.	D.	Tramvervoer 2 ritten à 10 cents.	Autovervoer G. E. 10 personen afst. 25 min. rijden.	Autovervoer G. E. 6 personen afst. 25 min. rijden.
			Fl. 1,69	Fl. 0,02^5	Fl. 0,06	Fl. 0,09
	Fl. 1,71	Fl. 1,79	„ 1,86	„ 0,03	„ 0,06	„ 0,11
	„ 1,91	„ 1,99	„ 2,07	„ 0,03^5	„ 0,07^5	„ 0,12^5
	„ 2,19	„ 2,30	„ 2,40	„ 0,04	„ 0,09	„ 0,15
	„ 2,61	„ 2,75	„ 2,87	„ 0,05	„ 0,11	„ 0,19
Fl. 2,26	„ 3,31	„ 3,49	„ 3,67	„ 0,07	„ 0,15	„ 0,25
„ 3,14	„ 4,71	„ 4,98	„ 5,24	„ 0,10	„ 0,22^5	„ 0,37^5
„ 5,76	„ 8,91	„ 9,44	„ 9,96	„ 0,20	„ 0,45	„ 0,75

Fig. 2.

De beide, boven gespecificeerde tijden zijn wel de uiterste welke in Amsterdam voorkomen en zijn daarom in de grafiek op den horizontalen schaal uitgezet bij de verliezen 15 en 37 % van een normalen 8 uurs-werkdag.

Op den verticalen schaal, links aangebracht, is afleesbaar hoeveel ijkingen per dag kunnen worden uitgevoerd bij deze doorsneegevallen voor stadscentrum en buitengemeenten of -buurten, en wel voor werkdagen van vier verschillende lengten.

Deze aantallen zijn voor de B-lijn, d. i. die der 8 uren-dag, resp. 7 en 5 ijkingen.

Evenzoo zijn met deze grafiek de cijfers te bepalen voor overgangsgevallen tusschen beide uitersten liggende.

Dan is ook te zien dat de Zaterdag als 5-uren-dag (A-lijn) vooral bij groote verliestijden al zeer ongunstig is en slechts resp. 3 soms 4 en 2 ijkingen oplevert, *f* 2,26 en *f* 3,14 het laboratorium geschiedt, en dus uitwisseling noodig is.

Evenals bij de ijking in de installatie zijn ook hier weer de kosten berekend en in lijn gebracht.

Als *variabele* waarde is het aantal verwisselingen per dag, beïnvloed door de dichtheid onderling en den afstand van een steunpunt, uitgezet.

De *constante* kosten van contrôle in het laboratorium vermeerderd met die der verwisseling zijn op de schaal rechts aangebracht.

Onmiddellijk is dan te zien dat bij een maximum aantal verwisselingen per dag, nl. 13, de totaalkosten *f* 2,94 voor complete periodieke behandeling per meter bedragen.

Dit bedrag, als het meest gunstige voor de verwisselingsmethode dient gesteld te worden tegenover het bovengenoemde bedrag ad *f* *1,74* voor het gunstigste geval der ijking in de installatie, waaruit het financieele voordeel bij toepassing van

Digitized by Google

ijking in de installatie voldoende duidelijk naar voren komt.

Ik meen hiermede te hebben aangetoond dat het te Amsterdam, voor zoowel binnen als buiten de stad voordeel biedt het periodieke onderhoudswerk aan K.W.U.-meters in de installatie te doen geschieden en dat daarentegen het periodieke verwisselen in alle opzichten minder economisch is.

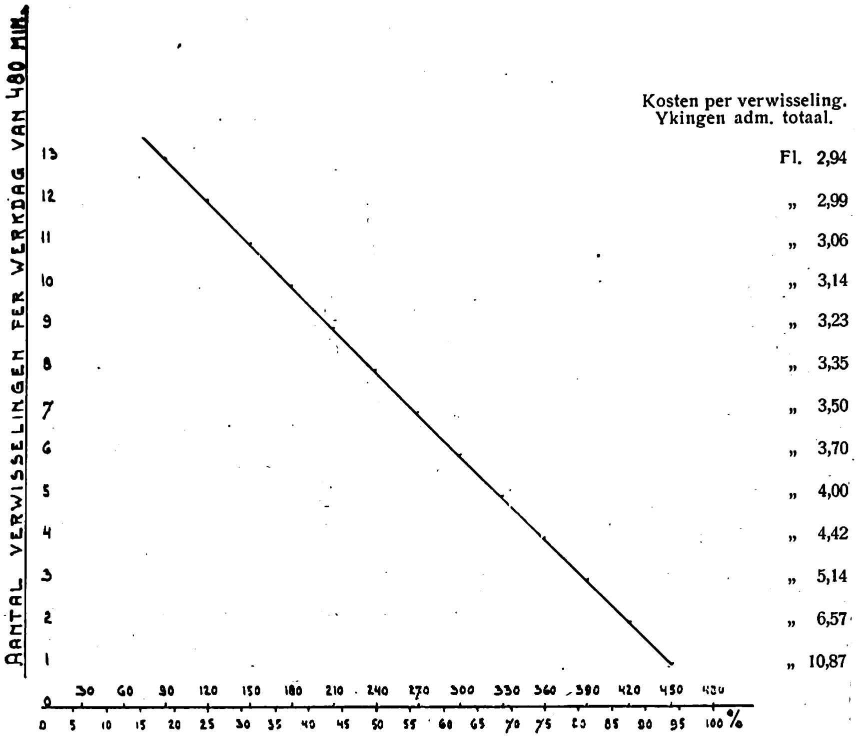


Fig. 3.

Ten slotte valt nog de aandacht te vestigen op het volgende: Iedere perfectioneering welke de duurzamheid van een gunstige foutkromme kan bevorderen, is van groot belang te achten, doch ook mag niet uit het oog worden verloren, dat het verminderen van het storingsricico, door een meer soliede constructie van de uitwendige deelen van den meter, van niet minder belang is. Terwijl een streven in de eerstgenoemde richting ongetwijfeld reeds op prijzenswaardige resultaten kan wijzen, valt zonder overdrijving te zeggen, dat in de laatstgenoemde richting nog alles te doen is en kunnen we eerder den bouw en de samenstelling der meterkap, klemmenkap, ruitconstructie, klemmensituatie en inrichting nog zeer naïef noemen met het oog op fraude, breuk e.d. slechte kansen.

De ideale K.W.U.-meter voor de gewone, kleinere installaties zou er m. i. geheel anders uit moeten zien dan de z.g.n. „moderne meter".

Aan te bevelen is een hoofdvorm welke den halven bol evenaart, de vlakke zijde naar den muur gekeerd. In de uit één stuk van staalplaat geperste kap, welke tot aan den muur reikt bevindt zich één ca. 1½ cM. verdiepte kleine ruit, ter hoogte van het telwerk en verder is een hoekspiegeltje aangebracht waardoor de schijfbeweging is te zien. De grondplaat van gegoten ijzer is aan de muurzijde hol, zoodat zij ruimte biedt voor het bergen van eenige lengte aansluitdraad, welke in de eveneens aan de achterzijde van den grondplaat zich bevindende klemmen wordt bevestigd.

De draden in de aan- en afvoerbuizen, welke tot achter den meter moeten reiken door uitsparingen in den opstaanden kant, zijn dan geheel ontoegankelijk; de aansluiting dient te geschieden terwijl de monteur den meter in zijn hand heeft.

Ook de koppen van de schroeven der kapbevestiging bevinden zich in de achterholte van de grondplaat, zoodat de metaalbandverzegeling in de b.v. $^3/_8$" ophangmoerbouten den geheelen meter dekt.

Het is den meterfabrikanten bekend, welke groote moeite zij hebben met de zoo uiteenloopende wenschen van hun afnemers; welnu, ik beveel de Normalisatie-Commissie aan een Salomo's besluit te nemen, geheel te breken met de bestaande vormen en een model te ontwerpen, hetwelk in hoofdvorm overeenkomt met de onderstaande afbeelding.

Fig. 4.

Overspanningsbeveiliging.

In *Sterkstroom* van 25 April jl., nr. 7, schrijft de heer VOSMAER onder den bovenstaanden titel o.a.:

De gevaren verbonden aan overspanningen en steile golffronten zijn overbekend en de discussies loopen altijd over de middelen ter beveiliging daartegen.

Men is het er over eens, dat Petersenspoelen geen afdoende middel zijn, wat wel jammer is.

Inderdaad is men het daarover steeds eens geweest en wel om de eenvoudige reden, dat die spoelen niet als een zoodanig middel bedoeld zijn. Daarmede is het gebruik van Petersenspoelen voor het doel, waarvoor zij geconstrueerd worden, echter geenszins veroordeeld en er zijn dan ook een aantal bedrijven, die zulke spoelen aanschaffen of de opstelling ervan overwegen.

Een Petersenspoel (en men heeft trouwens ook andere constructies, waarmede hetzelfde wordt bereikt) verhindert bij door- of overslag het ontstaan van ernstige vonken en vlambogen en voorkomt daardoor de gevaarlijke intermitteerende ardsluitingen, welke steeds nieuwe overspanningsverschijnselen in het leven roepen. Zij doen echter niets om een eerste defect te voorkomen, zooals dat verwacht wordt van de andere toestellen, die in hetzelfde artikel genoemd worden.

Dat men in sommige gevallen slechte ervaringen met de spoelen heeft opgedaan, moet wel in hoofdzaak daaraan worden toegeschreven, dat zij op het betreffende net of de betreffende leiding „afgestemd" moeten zijn. Verandert men het net, b.v. door er een gedeelte van af te schakelen, zonder door reguleering van de spoel de „afstemming" in stand te houden, dan kan men geen goede werking verwachten.

Met of zonder Petersenspoel moeten netten en geleidingen voldoende geïsoleerd zijn om aan de optredende overspanningen weerstand te kunnen bieden òf — wanneer men dat voor beter of voor goedkooper houdt — moeten zij worden uitgerust met een van de inrichtingen voor beveiliging tegen overspanning, die de heer VOSMAER noemt.

B. S.

Digitized by Google

Electrisch Lasschen en Klinknagelverwarmen.

Door W. H. DRUKKER.

III. *(Vervolg van blz. 152).*

HET Siemens-Schuckert-transportabel draaistroom-gelijkstroom-laschaggregaat munt uit door de compacte uitvoering. Het geheel bestaat uit een gesloten huis, waarin een draaistroommotor met sleepring-anker voor normale spanningen, zonder borstelophefinrichting en een gelijkstroomgenerator met aangebouwde opwekmachine zijn ondergebracht. Een paar handige aansluitkasten aan den motor en den generator, welke zoo geconstrueerd zijn, dat men eenvoudig de beschermkap, welke door een veer gesloten wordt gehouden, heeft omhoog te klappen, maken het plaatselijk in bedrijf stellen al zeer gemakkelijk. In de opgebouwde schakelkast zijn de benoodigde apparaten, zooals Volt- en Ampèremeter, shuntregulateur voor den generator, aanloopweerstand voor den motor en de schakelaars ondergebracht. Motor- en generatoranker zijn op één as gemonteerd. Het apparaat is verder toegerust met beschermkap en gezichtsbeschermers, een aansluitklem voor het werkstuk en handelectrodenhouder.

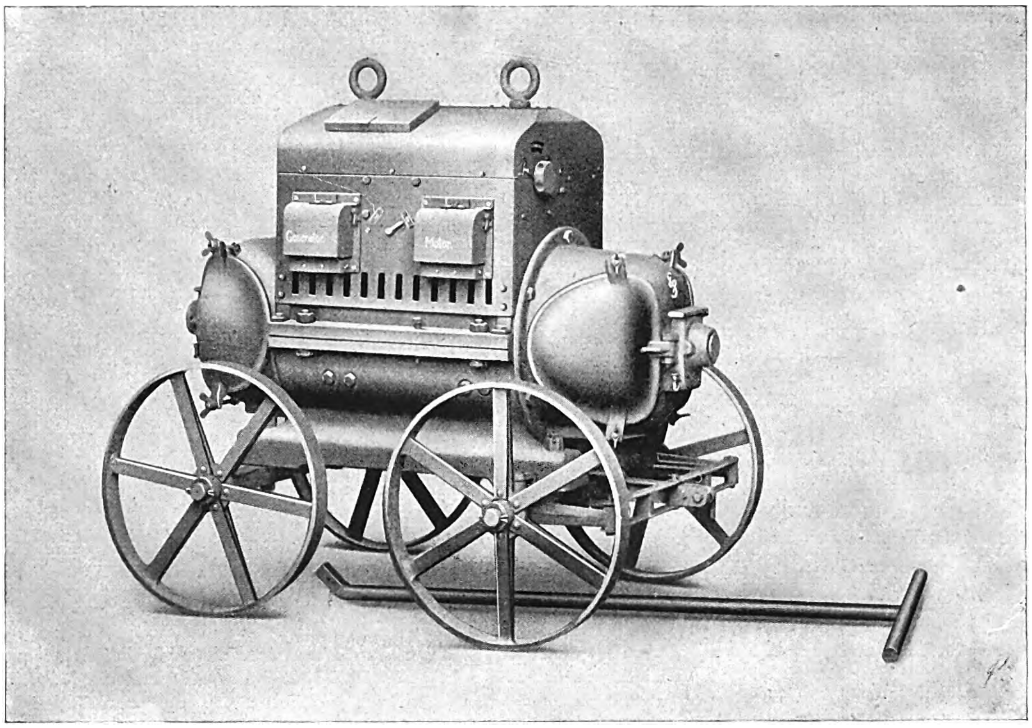


Fig. 18. *Verplaatsbare Siemens lichtboog lasch motor-generator.*

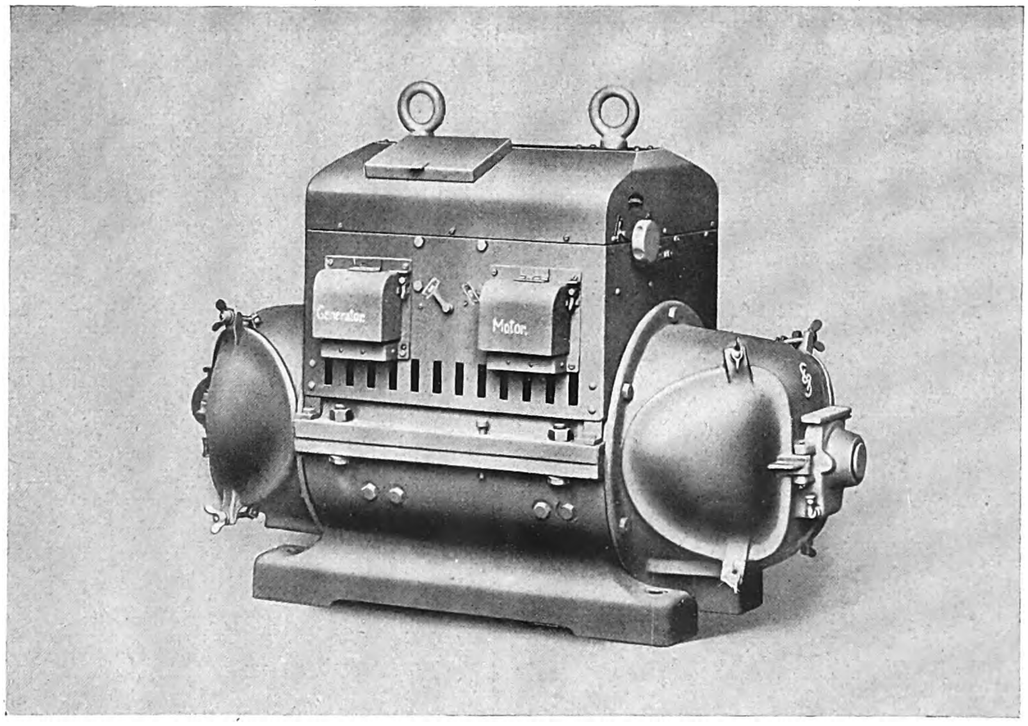


Fig. 19. *Apparaat als fig. 18, doch niet transportabel uitgevoerd.*

Digitized by Google

Het laschaggregaat is bestemd voor maximum 200 Amp. bij 30 Volt-spanning, welke capaciteit voldoende is om smeedijzer- en gietstalen platen te lasschen.

Door reguleering van den shuntregluateur voor de bekrachtigingsstroom kan men de verschillende vereischte stroomsterkten voor het lasschen bereiken. Zoo geeft de fa. Siemens-Schuckert aan, dat voor het lasschen van 10 mm platen met

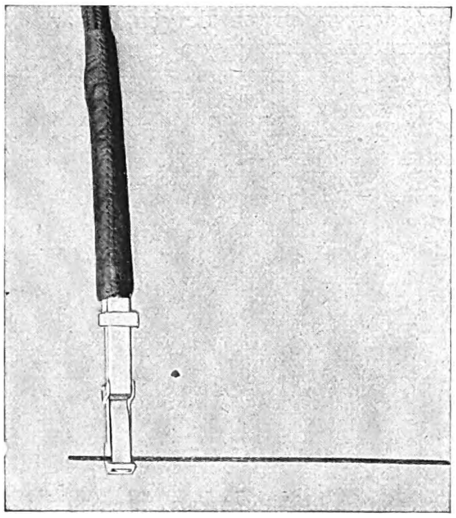


Fig. 20. *Handgreep voor de electroden.*

dit aggregaat 150 tot 180 Amp. noodig zijn. Voor het lasschen van 6 mm. dikke platen bedraagt de stroomsterkte 100—120 Ampère. Bij plaatdikten boven 8 mm moet de laschnaad twee of meermalen overgelascht worden, terwijl het apparaat zoodanig is geconstrueerd, dat slechts bij het lasschen van platen minder dan 5 mm. dik, een schakelweerstand behoeft voorgeschakeld te worden.

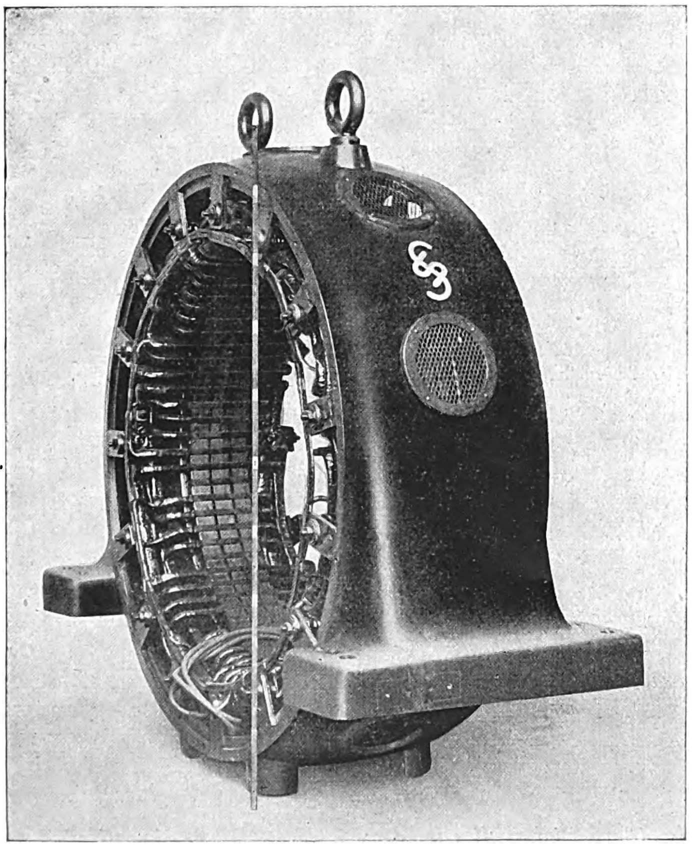


Fig. 22. *Generatorhuis nà het lasschen.*

De generator is zoodanig geconstrueerd, dat een hoog nuttig effect bereikt wordt en de machine absoluut bestand is tegen kortsluitingen. Dit laatste is op de laschdemonstratie herhaaldelijk aangetoond door de machine bij een kortsluitstroom van

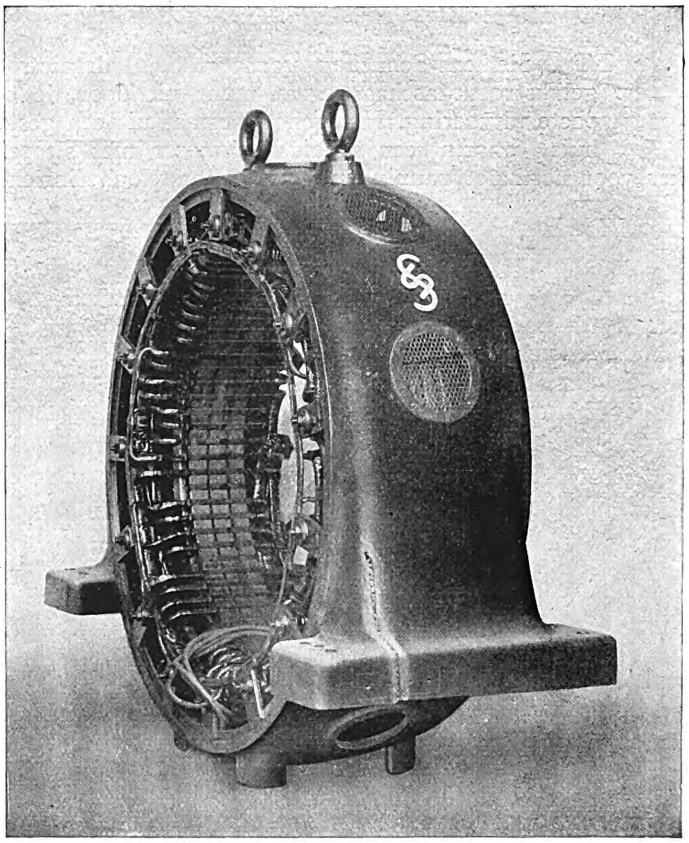


Fig. 21. *Generatorhuis vóór het lasschen. De scheur is reeds uitgeboord en gehakt.*

ca. 280 Amp. vele malen achtereen kort te sluiten en den stroomketen plotseling te verbreken. De borstels bleven absoluut vonkenloos.

Ook is de hooge leegloopspannig (95 Volt) een voordeel,

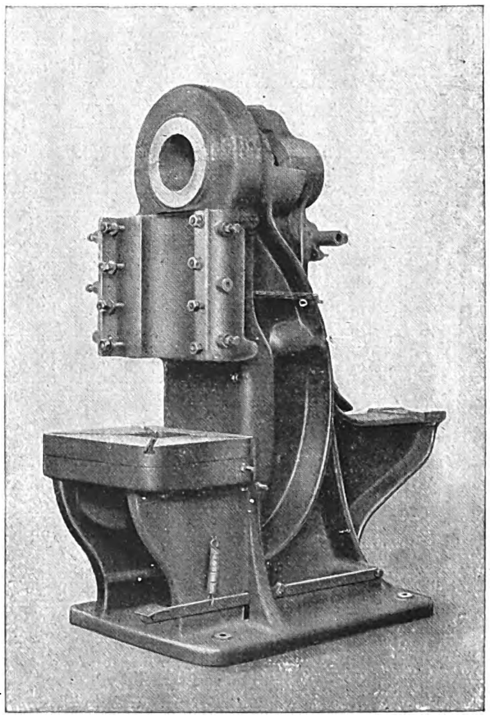


Fig. 24. *Excenter pers nà het lasschen.*

daar de lichtboog, ook bij ongeoefende lasschers, niet zoo spoedig verbreekt, ofschoon het nadeel bestaat, dat bij der-

Digitized by Google

gelijke spanningen door de groote afstand der electroden het laschmateriaal te veel gelegenheid heeft om te oxydeeren.

Door een regelweerstand, geplaatst in den stroomkring voor vreemde opwekking is het mogelijk de leegloopspanning tusschen 50 en 95 Volt in te stellen. Het lasschen van plaatijzer, waarbij de lichtboogspanning 20—30 Volt moet bedragen, of het lasschen van gietijzer bij 45 Volt is met dit apparaat zonder meer mogelijk, dus zonder gebruik van voorschakelweerstanden of smoorspoelen.

Bij het z.g.n. koudlasschen, waarbij, zooals uit den naam reeds op te merken valt, men het stuk niet behoeft voor te warmen, gebruikt men 150, hoogstens 200 Amp. bij 45 Voltspanning, daar anders het gevaar bestaat dat door te groote verwarming op de laschplaats, ontoelaatbare spanningen zullen optreden.

Bij het koudlasschen worden ommantelde electroden gebruikt van 4—5 mm diameter.

Op deze electroden komen wij nog nader terug.

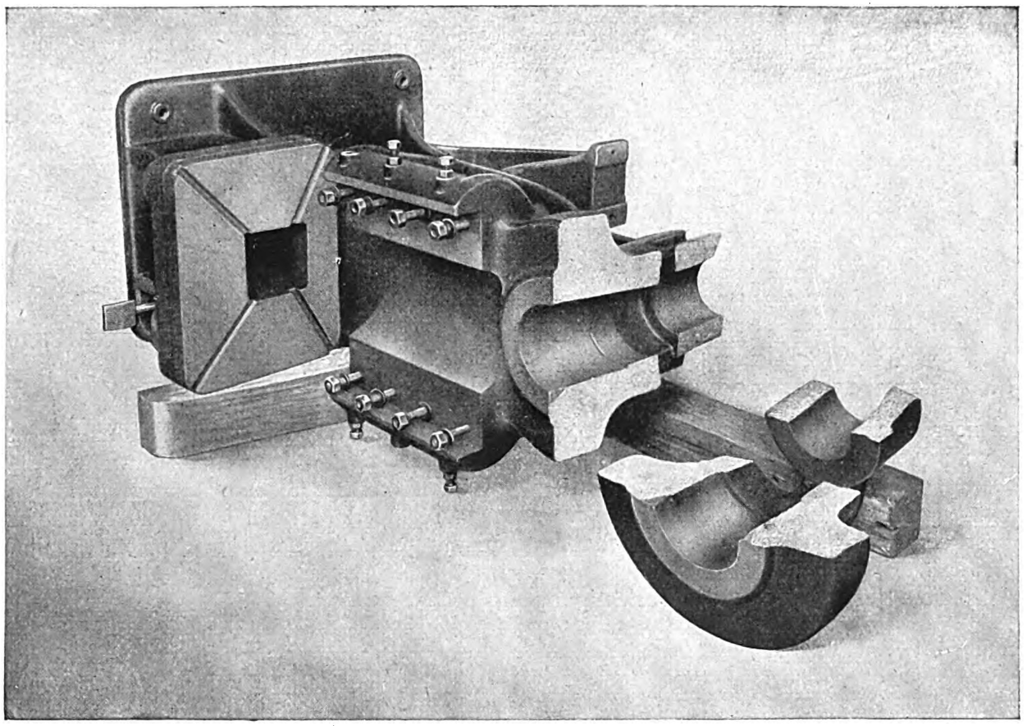


Fig. 23. *Gesprongen excenter pers.*

Eenig overzicht geeft onderstaande tabel:

Plaatdikte in mm.	Laschsterkte in Ampères.	Lasch-spanning in Volt.	Leegloop-spanning in Volt.	Kortsluit-stroomsterkte in Ampères.
5	100	20	48	140
8	150	25	70	210
12 tot 15	200	30	95	285
gietijzer	200	45	95	285

Een proefje van koudlasschen ziet men in de afbeelding (fig. 21 en 22) van een generatorhuis.

Bij autogeenlasschen zou men met het oog op de verhitting de spoelen moeten verwijderen.

Een buitengewoon interessant stuk laschwerk toont ons fig. 23, die een gebroken excenterpers voorstelt, welke was gebouwd voor een druk van 170.000 K.G. De breukdoorsnede was 3000 mm² en is in kouden toestand gelascht met ommantelde electroden van 5 mm diameter, waarbij het stroomverbruik was 200 Amp. bij 45 Volt-spanning. Daar het gietijzer van zeer slechte hoedanigheid was, heeft men het materiaal

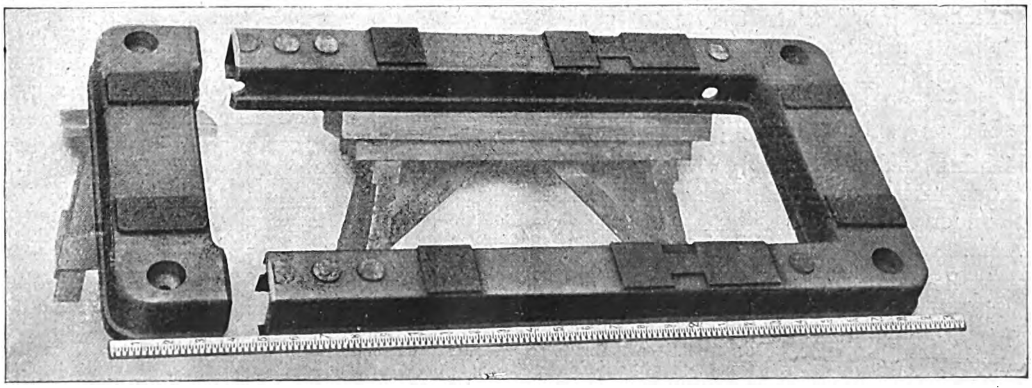


Fig. 25. *Grondplaat ingekort, waarbij de afgeschuinde kanten, noodig voor het lasschen, duidelijk zijn te zien.*

Bij het lasschen wordt de positieve pool, daar hier de grootste verwarming optreedt, aan het werkstuk verbonden. De laschkabels hebben een doorsnede van 50 mm².

op de laschplaats extra versterkt door over de breuk, nadat deze gelascht was, vlakke bandages aan te brengen en deze eveneens over de geheele lengte te lasschen.

Digitized by Google

Dat het laschwerk goed geslaagd was, bleek uit de genomen proef, waarbij tot 3000 mm² uitgeponsd werd, terwijl voorheen de pers slechts tot 2000 mm² gebruikt kon worden. Het lasschen geschiedde in 80 uur en de totale kosten bedroegen 1/8 gedeelte van hetgeen het aanschaffen en bewerken van een nieuw frame gekost zou hebben. Ook was de pers weer veel spoediger in bedrijf.

een bepaalde temperatuur gebracht, alvorens met het lasschen begonnen wordt. Deze methode moet toegepast worden, wanneer er groote spanningen in het werkstuk kunnen voorkomen Het snijden van gietijzer is bij het autogeen systeem niet goed mogelijk. Met het Siemens laschaggregaat gaat dit uitstekend en is dit ook op de demonstratie herhaaldelijk getoond.

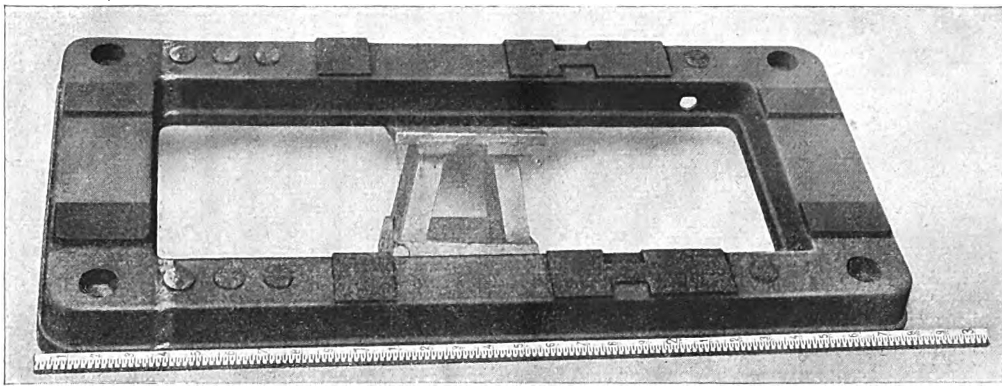


Fig. 26. *Grondplaat opnieuw gelascht.*

Voor het lasschen van zeer zware gietstukken kan het noodzakelijk worden de stroomsterkte boven 200 Amp. op te voeren tot pl.m. 400 Amp. Dit kan bereikt worden door 2 complete laschaggregaten elk van 200 Amp. parallel te schakelen, hetgeen op zeer eenvoudig wijze kan geschieden.

Deze grootere stroomsterkte is nl. noodig voor het z.g.n. „warmlasschen" van gietijzer. Hierbij wordt het werktuig op

Ook waren schitterende monsters aanwezig van gelascht materiaal zooals staal en ijzer, waarmede buigproeven genomen werden en ook laschproeven met koper, lood en aluminium, waarbij de doorsnede blootgelegd was en het material op deze plaats prachtig homogeen bleek te zijn.

(Wordt vervolgd.)

Nadeelen van Electrische Verwarming.

Een enkele opmerking naar aanleiding van het antwoord van den heer SYBRANDI aan mijn adres over bovenstaand onderwerp (*Sterkstroom* No. 8, pag. 181). De bemerking is juist, dat door mij verzuimd is het distributie-verlies van gas afzonderlijk in rekening te brengen, dat op 4 tot 6 % moet worden gesteld.

Op mijn eindcijfer heeft dit echter feitelijk geen invloed, daar de werkelijke productie van 45,64 M³ van 4323 calorische waarde is afgerond op 45 M³. van 4200 cal., hetgeen een verwaarloozing van ruim 4 % ten nadeele der gasverwarming beteekent, welke dus vrijwel aequivalent is met het distributieverlies.

Met de uitdrukking „goedpraten" is geenszins bedoeld de objectiviteit van den geachten schrijver in twijfel te trekken, doch is uitdrukking gegeven aan het feit, dat over het algemeen getracht wordt, den in *cijfers* uit te drukken grooten voorsprong van gasverwarming boven electrische met algemeene bewoordingen kleiner te doen schijnen dan hij werkelijk is.

Natuurlijk is met stralingskachel door mij niet de paraboloïde kachel met gloeikous in het centrum bedoeld, zooals de heer S. ook terecht onderstelt, anders ware het N.E. op 100 % te stellen geweest.

Volkomen juist acht ik het, dat door mij als voorbeeld een moderne groote gasfabriek werd aangehaald. De gezamenlijke gasproductie der *ouderwetsche* kleinere plattelands gasfabrieken is onbeteekenend vergeleken bij de totale gasproductie in ons land, terwijl hierbij nog twee belangrijke factoren in het spel komen, nl.:

1°. dat de toekomst — trouwens ook reeds de tegenwoordige tijd — streeft naar centralisatie in groote gasfabrieken en distributie over grooten afstand;

2°. de meeste middelgroote en ook reeds vele kleinere gasfabrieken hare meer verouderde voortbrengingssystemen hebben vervangen door volkomen moderne ovens of vergassingsapparaten.

Omtrent het belang der brandstoffeneconomie heeft de heer S. een opvatting, welke van de mijne belangrijk afwijkt. De zuinige toepassing der brandstof wordt tegenwoordig in de meeste landen bestudeerd en bevorderd door officieele lichamen of instellingen, zooals in Nederland door het Rijks-Instituut voor brandstoffeneconomie. Omtrent deze organisaties in de meeste Europeesche landen en Amerika vindt men o.a. nadere bijzonderheden in een artikel van Mahler in *Chaleur et Industrie* 1922, No. 29. De bedoeling van den arbeid dezer instituten is echter niet zoo zeer om te trachten met de aardsche steenkoolvoorraden een of meer eeuwen langer uit te komen, dan wel om te streven naar een bezuiniging van vele millioenen jaarlijks op de benoodigde hoeveelheid steenkool, hetgeen voor de handelsbalans van een staat een zaak van groot gewicht is. Men werkt voor het heden en niet voor een toekomst van over 5000 jaar of meer. Bovendien gaat het niet altijd om dergelijke lange termijnen. Het zal een Engelschman vrij onverschillig zijn of men in China over 48 of 49 eeuwen de laatste steenkool delft. Een andere vraag is het echter of het den Staat Groot-Britannië onverschillig is of de Engelsche steenkoolvoorraden, die zeer beperkt zijn en waarmede de macht en welvaart van dit land nauw samenhangen, nog voor 2 of 3 eeuwen zullen toereiken.

Zoolang een doorsnee-mensch, al is hij geen efficiëntist, het belang van zijn beurs behartigt, is het naar mijne meening zoo wel in zijn eigen als het algemeen belang, dat hij aan gasverwarming de voorkeur geeft boven electrische. Met het oog op de zintuigen is het gewenscht, dat hij zorgt een *goede* gaskachel te gebruiken.

G. A. BRENDER à BRANDIS.

Digitized by Google

Kleine Ontladingen.

Door E. LECTRON.

Het Bezuinigingscongres. II.

Wij zaten nog altijd op het congres, en hadden volop genoten van bezuiniging en efficiency, toen mijn buurman mij op mijn knie tikte en mij, terwijl hij aanstalten maakte om op te staan, zeide:

Da sprach der Scheik zum Emir:
„Jetzt sind wir voll, jetzt geh 'n wir".

— Om den drommel niet, antwoordde ik, ik moet eerst Vissering nog hooren.

— Ik *kan* niet meer, zeide hij; als ik er nog meer van krijg, loopt het over.

— Niets erg, vond ik; niemand maakt hier van zijn hart een moordkuil.

Tik, tik, tik van den voorzittershamer.

Wij hadden buiten ons boekje van den overigens niet gerantsoeneerden spreektijd genomen, en de maatregelen, die de heer POSTHUMA nam tegen het nemen buiten de distributie om, hoe eenvoudig ook, hadden bij deze imponderabele materie meer uitwerking dan vroeger bij de stoffelijke stof. POSTHUMA is blijkbaar geen materialist.

Wij zwegen beschaamd en slopen heen. Toen wij buiten waren vroeg ik mijn buurman, waarom hij, als hij dan absoluut zijn mond niet kon houden, niet met Mr. VISSERING had willen debatteeren. Ik ken geen zoo wellevend debater als VISSERING.

— Wel, zeide hij, dat is het juist; hij is zóó beleefd, dat je den indruk krijgt, dat hij je stommiteiten wil bedekken en het gevoel, dat je veel stommer bent, dan je uit zijn antwoord zoudt opmaken; ik lucht mijn hart liever bij jou.... maar zet het niet in *Sterkstroom!*

Ik mopperde er nog over, dat ik VISSERING miste, maar hij vond, dat ik *hem* wel in de courant kon lezen.

En ik *las* het in de courant en het speet mij dubbel, dat ik weg was gegaan. De heer VISSERING had het o.a. over hoogste ketelspanningen gehad, en ofschoon ik den Directeur der Utrechtsche centrale niet in de zaal had gezien, begreep ik, dat dat voor SMITS bedoeld was geweest. Deze gaat toch werkelijk een hoogere ketelspanning toepassen dan iemand anders vóór hem op het vasteland van Europa deed. — Bravo; *Holland aan de spits!*

Hij weet natuurlijk evengoed als ieder ander, dat zoo'n nieuwigheid zijn moeilijkheden medebrengt, maar dat hij nu ook nog extra op brandstofverbruik en slijtage zal moeten letten, heelemaal afgezien van het lekken, zal wel maken, dat hij zijn snorren een paar maal extra moet opstrijken. De zaak zal toch wel begonnen zijn om brandstof*besparing* te verkrijgen, en ik heb hooren verluiden, dat hij onder de **4** K.G. stoom per kilowattuur zal komen; geen cijfer om nog heel veel op te sparen!

Overigens heeft hij de zaak goed aangepakt; beter dunkt mij, dan Dr. Ing. LOUIS STOKVIS de spoorwegelectrificatie. Den hoogsten keteldruk moet ik hebben, heeft hij gezegd, en de grootste hardloopende machine, die te krijgen is, en hij geeft de Hollandsche industrie de gelegenheid om die te maken, door zijn ketels voor **36** atm. en zijn turbogenerator, die hij **3000** slagen **20.000** K.W. zal geven, te bestellen bij Gebrs. STORK & Co. Durf van weerskanten, en mijn hartelijke wenschen voor succes!

Maar om op den heer STOKVIS terug te komen; hij heeft de spoorwegelectrificatie eigenlijk niet aangepakt, maar hij heeft er over geschreven, en wel in *Sterkstroom* van **25** April. Een van de hoofdmotieven, meent hij, waarop men tot het gelijkstroomsysteem heeft besloten, en dat de commissie alle eer aandoet, is dit, dat gelijkstroommotoren op den duur gemakkelijker in ons land vervaardigd zullen kunnen worden dan éénphasemotoren. Ik heb uit het rapport van de spoorwegcommissie niet den indruk gekregen, dat dat motief zoo zwaar gewogen heeft, en dat doet mij genoegen, want ik geloof dat het onjuist is. Onjuist, niet alleen, omdat de spoorwegen niet bedorven moeten worden ter wille van de industrie, maar onjuist ook daarom, omdat onze industrie mans genoeg zou zijn om ook éénphasemotoren te maken, wanneer het wisselstroomsysteem voor onze spoorwegen beter was. Wij hoeven daarover echter niet meer te vechten, want het *wordt* hooggespannen gelijkstroom, en ik geloof met den heer STOKVIS: terecht. Waar wij echter nog wel eens over kunnen praten, is over de „stimuleerende werking" van de electrische tractie op het verkeer.

„Terwijl op de electrische lijn (Rotterdam—Den Haag—Scheveningen) *het vervoer tegenover dat van vóór den oorlog steeg, is het vervoer op de stoomlijnen in Nederland afgenomen"*, schrijft de heer STOKVIS. Nu lijkt het mij toch, dat de electrische lijn een soort inductieve werking op de naburige stoomlijn heeft uitgeoefend, want in een ingezonden stuk van den Chef der „Afdeeling electrische Tractie" der Nederlandsche Spoorwegen, den heer VAN LOENEN MARTINET, in *De Ingenieur* van **22** April **1922**, Nr. **16**, lees ik: *„het personenverkeer op Amsterdam—Rotterdam is grooter dan in 1913".* Veel is het misschien niet, maar de electrische lijn loopt ook maar over korten afstand parallel aan de stoomlijn. Het verschijnsel is echter wel een onderzoek waard, want als het algemeen mocht optreden, zou het een prachtmiddel zijn om onrendabele lijnen in beteren doen te brengen, en aan zoo iets hebben onze spoorwegen wel behoefte.

Concentratie is blijkbaar een moeilijk ding. De Redactie heeft mij verzocht over het bezuinigingscongres te schrijven, en ofschoon ik wel geloof in de buurt gebleven te zijn, geeft het onderwerp zooveel stof tot overpeinzingen, dat mijn gedachten telkens slippertjes maken. Maar gelukkig sta ik daarin niet alleen. Ook de electriciteitsvoorziening lijdt aan gebrek aan concentratie: de regeering benoemt tenminste voortdurend commissies om haar over het verkrijgen van die eigenschap in te lichten, zonder dat er één bij machte schijnt om dat naar behooren te doen. Er wordt, naar ik hoor, echter aan de zaak gewerkt, en misschien komt de regeering er nog eerder toe om de electriciteitsproductie te concentreeren, dan ik om het mèt mijn gedachten zoo ver te brengen.

Als wij beiden eens gingen Dalmeyeren? Dus terug naar het congres en naar *„De lekken in het systeem"*, van Mr. VISSERING. Het was om van te smullen! De belastingen zijn te hoog en verkeerd verdeeld, en dat verijdelt allerlei pogingen om de zaken efficient te maken! Dus de belastingen verlagen en beter verdeelen, en wij zijn op het goede pad! Maar zou onze regeering dat kunnen? Vertoont zij al niet een beetje neiging tot *„ontaarding in schrielheid en gebrek aan ondernemingslust"*, die door den heer Vissering zoo zeer wordt gelaakt. En had de directeur van de Nederlandsche Bank nu maar gezegd, *hoe* het moet, maar....

....Eh, v'là une idée!
O mijn zotskap, mijn Floor,
Leen mij aanstonds het oor.

Volgens de *Rotterdammer* begint zich eenige vrees te openbaren, dat de regeering ten slotte voor de benoeming tot burgemeester eene in Rotterdam allerminst gewenschte keuze zou doen. Wie de „persona ingrata" is, laat zich bij de uiterst vage aanduidingen van het Rotterdamsche blad moeilijk raden, maar dat men met de benoeming van den heer DE GEER zeer ingenomen zou zijn, is wel boven allen twijfel. Echter.... de regeering zou haar Minister van Financiën niet kunnen missen!

Hoe nu? Zouden wij niet blij moeten zijn, als die plaats vrij kwam? Zouden daardoor niet alle partijen bevredigd kunnen worden? De Rotterdammers, die den begeerden burgemeester krijgen; het belasting betalende Nederland, waaraan geen heffingen boven draagkracht meer opgelegd zouden worden, om nog te zwijgen van de burgers met een bescheiden inkomen van *f* **100.000,—**, die het percentage, van een bedenkelijke nadering tot de **50**, tot **10 %** terug zouden zien loopen en ten slotte de regeering zelf, die niet meer krenterig zou behoeven te wezen, wel niet het minste!

Blijft over de „persona ingrata Roterodamensis." Misschien is die geschikt voor directeur van de Nederlandsche Bank, en dan zou *alles* in orde zijn, maar dat lijkt mij onwaarschijnlijk, want daartoe zijn er niet velen uitverkoren. Blijft: de electriciteitsvoorziening! Daar praat iedereen over en schrijft iedereen over, en heeft blijkbaar iedereen verstand van. Laten wij hem daarbij een baantje geven. Er zijn misschien nog andere bedrijven dan het P.E.N., die behoefte hebben aan een tweeden directeur.

Als alle menschen maar goed op hun plaats werden gezet, zou onze maatschappij veel meer efficient worden (zelfs CHARIVARIUS zal wel niet verlangen, dat ik „efficient*er*" schrijf). Dezelfde heeren, die door het opdrijven der belastingen ons systeem zoo lek hebben gemaakt, hadden de provinciale bedrijven zoo goed kunnen helpen. Die behooren toch onder de weinige, die over te lage belasting klagen.

Ik hoor, dat bij PHILIPS (Amsterdam heeft er ***10.000*** lampen besteld, waarop de heeren begrijpelijkerwijs al een jaar lang trotsch zijn) al het personeel psycho-technisch onderzocht wordt, en dat zoo'n onderzoek werkt als een zeef-inrichting, van het soort, dat mijn collega van de rubriek *„De Kolenmarkt"* gebruikt om zijn *„nuts"*, *„pearls"*, *„droos"* en *„duff"* uit elkaar te halen. Bij PHILIPS stel ik mij voor, dat er aan die inrichting op dezelfde wijze bakkers zijn voor glasblazers, voor sorteersters, voor eetdirecteuren, enz. enz.

Als de regeering een paar jaar geleden de hoogere en hoogste ambtenaren ook zoo door de zeef had laten gaan, vermoed ik, dat de *„Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven"* nu een aantal excellenties onder haar leden zou tellen, en dat de Regeering zelf zeer electrisch geworden zou zijn, met met goed verdeelde belastingen: hoog voor de provinciale netten, en laag voor de ingezetenen. De Regeering heeft het verband blijkbaar ook ingezien, en vast eens een proef met een van de heeren genomen. De *„Vereeniging"* zal een contrabeleefdheid, dunkt mij, moeilijk kunnen weigeren.

(Wordt vervolgd).

Digitized by Google

Licht in dienst van het Tooneel.

De waarde van het licht in dienst van het tooneel. — De lichtbron van vroeger en thans. — Soort van licht. — De oudere nog in gebruik zijnde belichtingstoestellen. — De schijnwerpers. — Het horizontdoek. — Het panorama-projectie-apparaat. — Het wolkenapparaat. — De tooneelregulateur. —

Door P. J. GROENEVELD Jr., e. w. ingenieur.

(Nadruk verboden).

IV. *(Vervolg van blz. 146.)*

In de groote theaters in het buitenland werd aanvankelijk voor het horizontdoek meer het vaste bouwsysteem toegepast. Een ijzeren of houten raamwerk werd overtrokken met een soort gaas, waartegen een glanzend gips werd aangebracht. Daar echter de meeste theaters niet een zoo grooten tooneelomvang hebben om een dergelijk vast gestel behoorlijk te kunnen herbergen, werd de vaste „kunstmatige hemel" door de regisseurs als een grooten last beschouwd, daar het doek een „sta-in-den-weg" was bij het wegzetten en verplaatsen van decors, terwijl bovendien de glanzende oppervlakte ervan licht beschadigd werd.

Al deze bezwaren werden ondervangen door de uitvinding van een beweegbaar oprolbaar horizontdoek, waarbij na afloop der scene, alle afsluitwanden onmiddellijk kunnen worden verwijderd. De wanden dezer constructie bestaan uit zoodanig aan elkaar genaaide linnen doeken, dat deze zich zelf strak spannen, zoodat zelfs niet het kleinste vouwtje of plooitje zichtbaar is. De bediening geschiedt door electromotorische kracht, waarbij de aldus gevormde gladde wanden in een paar seconden ontvouwd of opgerold worden, waarbij het doek loopt op halfcirkelvormige rails, die op den achtergrond van het tooneel zijn bevestigd.

B. Het horizontbelichtingstoestel.

Zooals reeds gezegd, kon het gebruik van den „kunstmatigen hemel" met succes toegepast worden, na uitvinding der met gas gevulde lampen, daar eerst deze, in tegenstelling met de booglampen, een bruikbare lichtbron vormden om de vertooneelruimte, doch dient steeds zóó te zijn, dat de geheele omvang van den horizontreflector goed en gelijkmatig verlicht wordt: nergens mogen schaduwen of streepen ontstaan. Het belichtingstoestel bestaat uit een raamwerk van stalen buizen, ingedeeld in een midden-, linker- en rechtervak. Tusschen deze

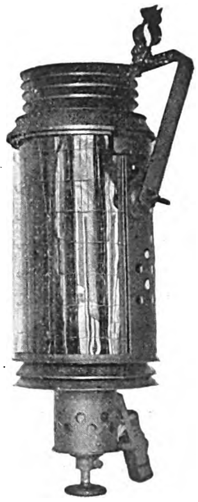


Fig. 26.

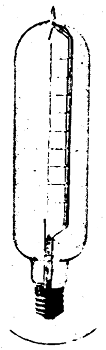


Fig. 27.

vakken hangen de belichters in rijen boven elkaar *(fig. 25)*. Iedere belichter is een speciaal geconstrueerd cylindervormig ornament, waarbij met goede ventilatie rekening is gehouden en waarin een aluminium-reflector is aangebracht. Aan de voorzijde wordt het huis door een gekleurde gebogen ruw mat-

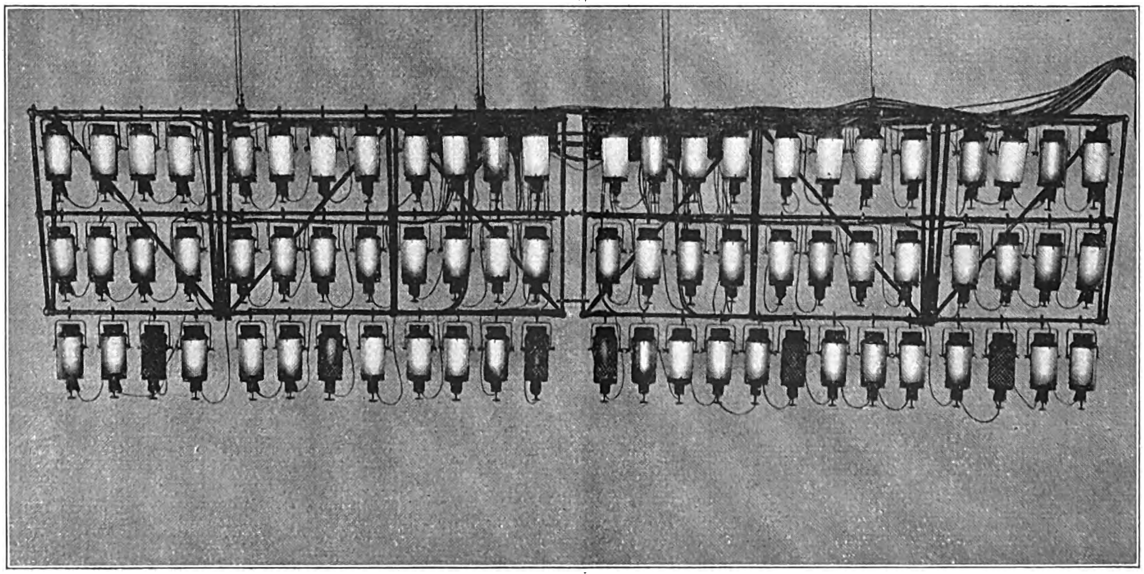


Fig. 25.

schillende effecten op het doek weer te geven. Voor de juiste belichting van het horizontdoek wordt n.l. een zeer sterk licht vereischt, dat dan daarenboven nog veranderbaar moet wezen, zoowel wat kleur als wat lichtsterkte betreft.

De grootte van de lichtsterkte, welke op het horizontdoek geworpen moet worden, is afhankelijk van de afmetingen der

glazen schijf afgesloten, vastgehouden door een gaasraam (fig. 26). Voor de kleurschijven wordt ruw matglas genomen, daar dit een groote strooiïng van het licht geeft. In dit ornament worden speciaal daarvoor geconstrueerde buisvormige halfwattlampen geplaatst (in den regel 1000 Watt sterk, (afb. 27). Het in afb. 25 aangegeven toestel (Stadsschouwburg, Amster-

Digitized by Google

dam) bezit 73 stuks belichters, verdeeld over zeven verschillende hoofdkleuren.

De verdeeling der kleuren in het ijzeren frame is vastgesteld aan de hand van genomen proeven, zoodat deze „hoogkaarsige lampenbatterij" vergeleken kan worden met een kleurenpalet, waarmede de lichttechniker alle gewenschte stemmingen op het horizontdoek kan „schilderen". Het toestel weegt ca. 1000 kg. en wordt boven aan de voorzijde van het tooneel op doelmatige wijze opgehangen op een afstand van ca. 9 Meter van de achterzijde van den kunstmatigen hemel. De zijstukken zijn scharnierend aangebracht, waardoor het mogelijk is het licht meer op de zijkanten van het doek te laten schijnen, zoodat een zoo veel mogelijk rond-loopende belichting verkregen wordt.

worden en elke diepte of verduistering kan worden bereikt. Een serie donkerblauwe lampen geeft b.v. den toeschouwer den indruk van een zomerschen dag; diezelfde lampengroep, maar getemperd, werpt een diepe, fluweelachtige blauwe kleur van een mooie avondlucht op den kunstmatigen horizont; een menging van gedempt donkerblauw en groen geeft een schijnsel van maanlicht. Op deze wijze zijn ontelbare combinaties te maken. De mogelijkheid om een reeks van luchteffecten op zoodanige wijze op het tooneel weer te geven, dat men er de vrije natuur als door een venster ziet, kan als een van de grootste gevolgen der moderne tooneelbelichting worden beschouwd, dat zeker zijn uitwerking op het publiek niet zal missen.

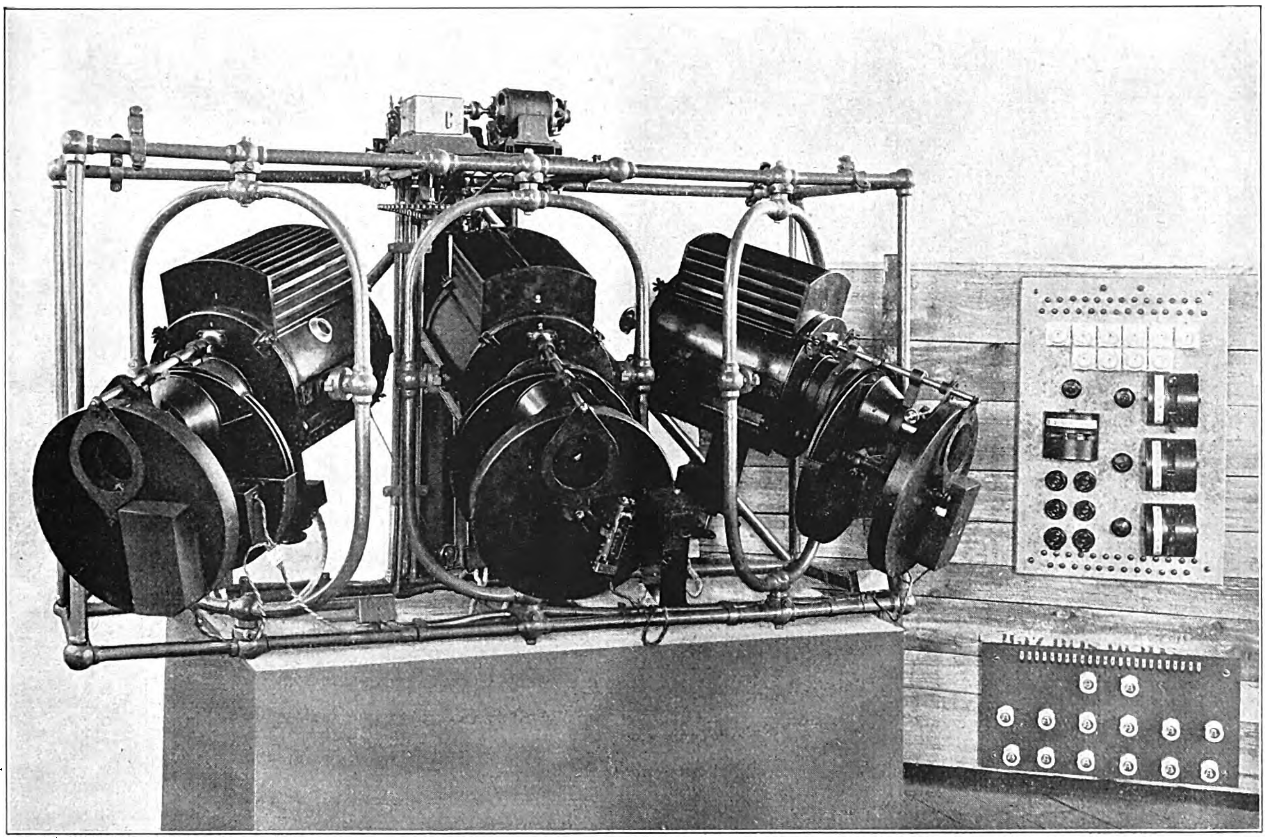


Fig. 28.

C. De te bereiken kleureffecten.

Wanneer een dergelijk toestel ter beschikking is, kunnen onnoemelijk veel nabootsingen van natuureffecten te voorschijn gebracht worden, zooals de dageraad, zonsopgang, een blauwe lucht op een helderen dag, zonsondergang en alle daartusschen liggende hemelverschijnselen; terwijl de wetenschappelijke kleurcombinaties, noodig voor al deze prachtvolle lichteffecten tot in een groote fijnheid uitgewerkt zijn.

De dampkring absorbeert de zonnestralen, afhankelijk van den hoek, waaronder de stralen den waarnemer bereiken. Bij zonsop- en ondergang worden de roode stralen gemakkelijk overgebracht, daar het licht bijna horizontaal door de dikke luchtlaag gaat. In den middag worden de blauwe stralen doorgelaten en op verschillende uren van den dag en jaargetijde geven de atmosferische veranderingen verschillende, zeer mooie variaties van kleurschakeeringen.

Om al deze kleurcombinaties op het tooneel te verkrijgen is het horizontbelichtingstoestel niet alleen uitgevoerd met verschillende kleurgroepen, doch is ook elke gekleurde lampengroep over een regelweerstand aangesloten, waardoor aan iedere kleur op zichzelf een bepaalde lichtintensiviteit gegeven kan

Het panorama-projectie- en wolkenapparaat.

Een van de voornaamste eigenschappen van het horizontdoek is, dat het als projectiescherm kan dienst doen, waardoor het groote voordeel ontstaat, dat de vroeger gebruikelijke beschilderde achterdoeken kunnen vervallen. Met behulp van speciaal daarvoor ingerichte projectietoestellen wordt de tooneelregisseur in staat gesteld zelfs beweeglijke natuurverschijnselen, welke zich aan het firmament voordoen, te vertoonen.

Bij het projecteeren van vaste wolken en wolkenbanken, geestverschijningen, enz., wat bereikt wordt met behulp van het panorama-projectie-apparaat, gevoelde men in de moderne tooneeltechniek al gauw de behoefte, den indruk der *drijvende* wolken in de scene over te brengen en zoo ontstond uit de eerst met eenvoudige toestellen genomen proeven, het tegenwoordig in alle groote buitenlandsche theaters in gebruik zijnde, tot in de kleinste onderdeelen doorgeconstrueerde *„wolkenapparaat"*. Wat deed het vroeger ook niet vreemd aan, wanneer men den stormwind hoorde huilen en loeien, de wolken op het beschilderde doek te zien blijven stilstaan. Door het wolkenapparaat daarentegen kunnen wolken langzaam aan den effen blauwen hemel opkomen en weder wegtrekken. De wolken

Digitized by Google

kunnen den geheelen hemel vullen, zich tot een groote donkere regenbui samenpakken en dan langzaam weer uiteen drijven. Alleen het wolkenapparaat maakt het mogelijk deze overgangen natuurgetrouw te vertoonen, terwijl het mooiste effect van dergelijke natuurbeelden in hun geheel alleen verkregen kan worden door gelijktijdig gebruik van het panorama-projectie-apparaat voor de vaste beelden en het wolkentoestel voor de drijvende beelden.

De constructie van deze apparaten, zooals die door de firma Schwabe & Co. zijn vervaardigd, is als volgt. Het panorama-projectie-apparaat bestaat uit 3 groote projectie-schijnwerpers, op een raamgestel van stalen buizen gemonteerd. In afb. 28 is dit toestel met bijbehoorend schakelbord, waarop eveneens de afsluiters voor het wolkenapparaat, in een fabrieksruimte ter beproeving opgesteld.

de drie schijnwerpers saamgekoppeld is, kunnen deze laatste in verticale richting bewogen worden, waardoor de wolkenbank een op- en neerwaartsche beweging krijgt. Door aan het wolkenbeeld door het verstellen der kleurschijven en het temperen van het licht verschillende stemmingen te geven, kan men de vereischte effecten naar wensch projecteeren.

Verschillende diapositiefplaten maakt daarenboven het gebruik van het toestel mogelijk ter bereiking van velerlei effecten, volgens de wenschen en fantasie van den regisseur.

Het wolkenapparaat wordt, om zoowel aan de eischen van een groote als van een kleine tooneelruimte te voldoen, in twee vormen gebouwd. De practijk heeft echter bewezen, dat men nagenoeg kan volstaan met het kleinere type.

Het groote wolkenapparaat bestaat uit twee boven elkaar liggende rijen schijnwerpres, waarvan elk toestel overeenkomt

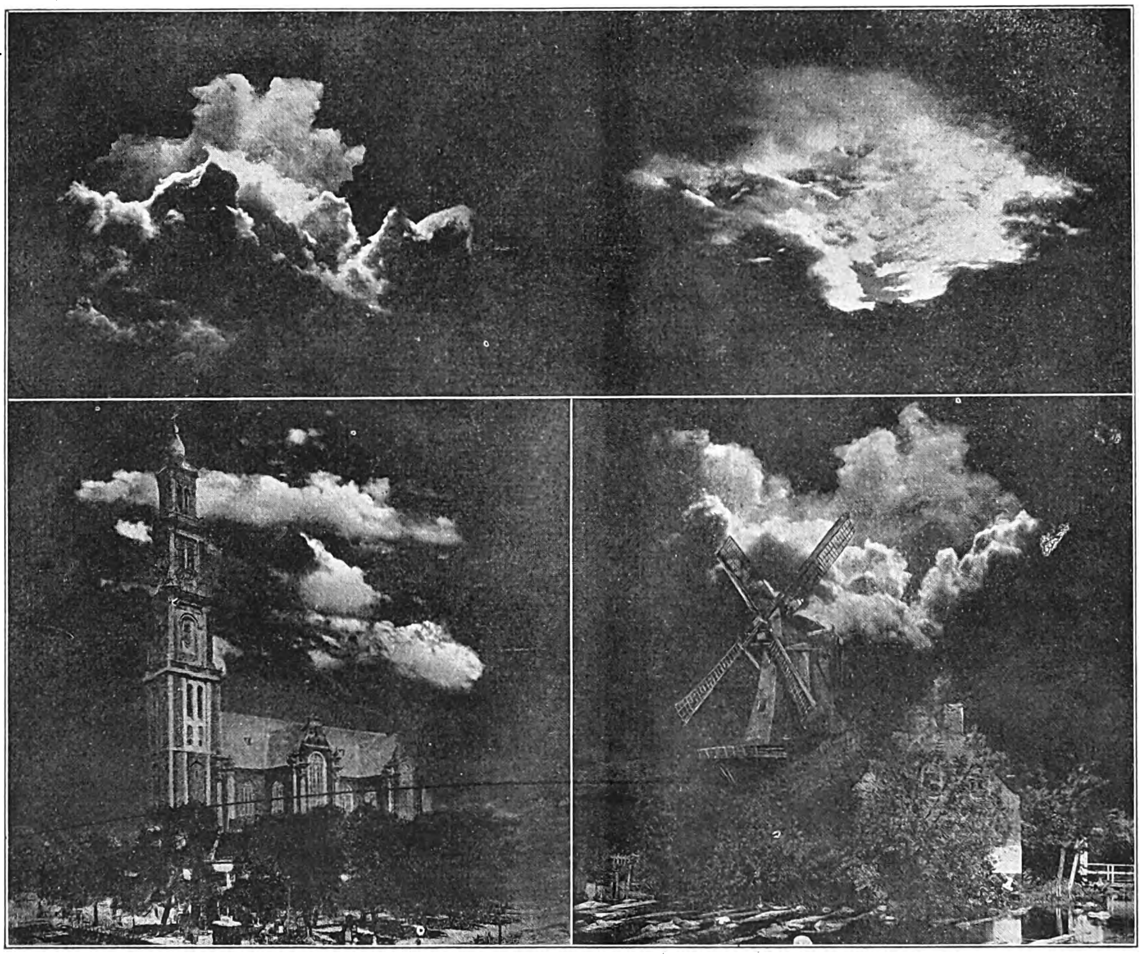


Fig. 30.

Elke schijnwerper heeft een 3000 Watt half-wattlamp en is aan de voorzijde gemonteerd met twee schijven, welke door een kleine motor ieder afzonderlijk gedraaid kunnen worden. In de eene schijf kunnen drie verschillende diapositiefplaatjes gezet worden en op de tweede schijf is een glasplaat met verschillende kleuren aangebracht. Door middel van een drukknop op het schakelbord, dat zich in de bedieningsruimte van den tooneelbelichter bevindt, kunnen deze schijven bewogen worden, zoodat elk willekeurig beeld in een een bepaalde kleur op eenvoudige wijze voor de lens geschoven wordt. Daar het geheele toestel 3 projectielantaarns heeft, kunnen dus 3 verschillende beelden geprojecteerd worden, zoodat door verschillende combinaties in te stellen een bepaald geheel gevormd kan worden, b.v. kan met het panorama-projectie-apparaat een wolkenbeeld vertoond worden, dat dwars over den geheelen hemel reikt.

Door middel van een grooteren motor, welke boven op het raamwerk gemonteerd en door een staaldraadoverbrenging met

met een schijnwerper van het panorama-projectie-apparaat. Door middel van een electromotor kan echter elke rij afzonderlijk rond gedraaid worden, waardoor het beeld der drijvende wolken ontstaat.

Het kleine wolkenapparaat (afb. 29) is gemonteerd met één half-Wattlamp van 3000 Watt, waaromheen op zeer ingenieuse wijze de verschillende projectietoestellen zijn aangebracht. Om de lamp als centrum zijn twee boven elkaar liggende rijen projectie-inrichtingen gemonteerd, elke bestaande uit tien stuks condensorlensen en objectieven. Boven elk objectief is een spiegel aangebracht, waartegen het diapositief wolkenbeeld geprojecteerd wordt. De wolkenfoto's zijn natuuropnamen (fig. 30), zoodat een zoo natuurgetrouw mogelijk beeld wordt verkregen. De spiegeltjes projecteeren de beelden op het horizontdoek en door de spiegeltjes heen n weer te bewegen kan een verticale op- en afwaartsche richting der wolken verkregen worden, terwijl door het geheele apparaat te draaien

Digitized by Google

het voorbij trekken der wolken weergegeven wordt. Zoowel de spiegeltjes van de bovenste als de onderste rij zijn mechanisch met elkaar verbonden; elke rij wordt afzonderlijk door een motortje bediend.

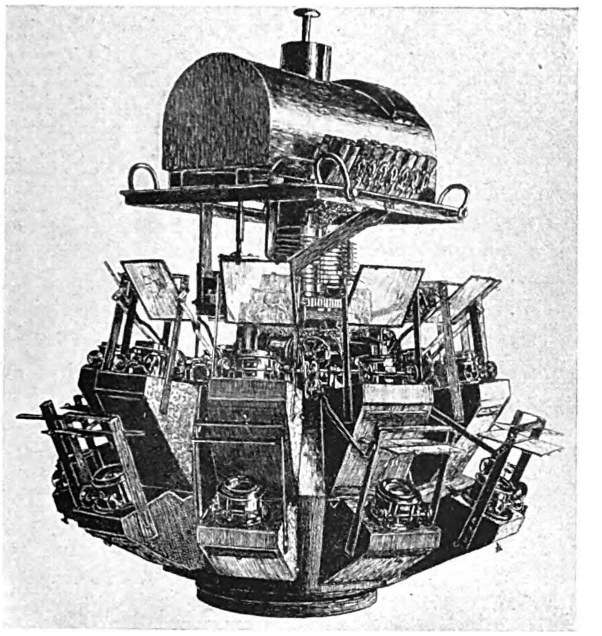


Fig. 29.

Er bevinden zich dus op het kleine wolkenapparaat drie motortjes welke door speciale schakelaars vanuit de bedieningsruimte van den tooneelbelichter in werking gesteld worden. Door combinatie van de draaibeweging van het geheele apparaat met de spiegelbewegingen, kan een resulteerende richting worden ingesteld, waardoor de wolken b.v. van boven schuin naar beneden voorbijtrekkend of andersom van beneden schuin naar boven zich voortbewegende op den kunstmatigen hemel zich aan de oogen der toeschouwers voordoen.

Een zeer mooie indruk wordt verkregen, wanneer men de projectiebeelden van de eene rij zijdelings beweegt, de beelden van de andere rij slechts een opgaande richting geeft. Er trekken dan, zooals men soms ook in de natuur ziet gebeuren, twee afzonderlijke wolkenlagen over elkaar.

Zooals bij alle hoogkaarsige toestellen, de schijnwerpers in het bijzonder, is er ook bij de constructie van het wolkenapparaat rekening mede gehouden, dat door het ontstaan van de groote hitte in de enge ruimte, waarin de 3000 Watt Half-Wattlamp is opgesloten, voldoende ventilatie aanwezig is.

Daar zoowel het wolken- als het panorama-projectie-apparaat hoog in den tooneelkap in het midden moet worden opgehangen en de toestellen hierdoor nagenoeg voor handbediening ontoegankelijk zijn, worden alle bewegingen langs electromotorische kracht tot stand gebracht. De snelheid der motortjes wordt door tusschenkoppeling van wormwieloverbrenging tot een gering aantal omwentelingen per minuut gereduceerd.

De bediening van de motortjes geschiedt vanaf een schakelbord (fig. 28), opgesteld in de cabine van den tooneelbelichter. Op dit bord zijn gemonteerd vier omschakelwalsen, waarvan één dient voor de verticale heen- en weerbeweging van het panorama-projectie-apparaat, twee stuks om de rijen spiegels van het wolkenapparaat voor verticale wolkenbeweging aan te zetten en de vierde omschakelaar voor de links of rechts draaiende beweging van dit toestel.

Van de zes stuks zich op het bord bevindende drukknoppen, dienen er drie om aan de diapositief-schijven en de andere drie stuks om aan de kleurschijven van het panorama-projectie-apparaat de draaiende richting te geven. *(Slot volgt.)*

Electro-Wetenschap en -Techniek

Korte Verhandelingen en Critische Beschouwingen. Door A. VOSMAER.

Treinverlichting.

Een interessant onderwerp voor een kleinen kring van menschen, is de electrische treinverlichting. De oplossing van dit probleem gaat met vele moeilijkheden gepaard en als concurrent heeft men de voortreffelijke *Pintsch* gasgloeilichtverlichting, welke alleen als nadeel heeft het brandgevaar bij een katastrofe.

Toch wint de electrische verlichting meer en meer veld en schijnt momenteel de meest toegepaste methode deze te zijn, om elken wagon te voorzien van een dynamo, een batterij en automatische regeltoestellen, wat nogal een gecompliceerde geschiedenis wordt.

Deze miniatuur-aanleg moet voldoen aan zeer zware eischen — de opstelling onder aan den wagen in permanente stofwolken, de aandrijf met een riem van uit een wielas, de zeer variabele snelheid welke toch in een vrijwel constante voltage moet resulteeren, de constante stroominrichting bij omgekeerde rijdrichting, het absoluut aan zich zelf overgelaten zijn tot aan een revisie-periode, de hevige schokken en nog veel meer, zijn alle als zeer ongunstige omstandigheden aan te merken en het feit, dat trots alle deze, zeer ernstige, bezwaren, toch de electrische treinverlichting in de praktijk blijkt te voldoen, pleit wel voor het technisch vernuft der fabrikanten die, zoo noodig, overal raad op weten.

Stoomketel voor Gasstoking.

Reeds meermalen hebben we gewezen op de groote economische voordeelen verbonden aan het stoken van gasvormige brandstof, ter wille van stoomproductie.

Vóór het succes der groote gasmotoren voor hoogovengas, was het stoken van hoogovengas onder de stoomketels der ijzeren staalfabrieken algemeen in gebruik, maar deze methode heeft plaats gemaakt voor de meer rationeele toepassing van het gas, direct in verbrandingsmotoren, al worden deze zeer groot in omvang voor die calorisch arme gassen ($\pm$ 850 Cal./M^3).

In 1919 is het Bochumer Verein weer terug gekomen op stoomproductie door hoogovengas. Een vijftal ketels à 500 M^2. V.O. en voorzien van oververhitter à 153 M^2. en economiser à 300 M^2. werden ingericht, zoowel voor het stoken met gas als voor stoking van kolen op een ketting-rooster.

Iedere ketel is voorzien van 6 gasbranders van 40 c.M. diam. voor een max. verbruik van 3500 M^3. gas per uur. Bij een schoorsteengas-temperatuur van 180—225° was het thermisch rendement 85—80 %. De gassen worden verbrand met nagenoeg de theoretische hoeveelheid lucht en geven een vuurtemperatuur van 1250 à 1300°.

Het behoeft geen betoog dat een bedrijf met arm hoogovengas heel wat lastiger is dan een met zeer rijk kooksovengas.

Digitized by Google

Noorwegen's Hydro-Centralen.

Met een beschikbare hoeveelheid arbeidsvermogen van 12 millioen P.K., verdeeld over een oppervlakte van ruim 3 millioen H.A., onder circa 2 millioen inwoners, is er voor iederen inwoner ± 6 P.K. beschikbaar, wat meer dan tienmaal zooveel is als in Amerika.

In 1885 werd in Noorwegen het eerste centraal station gebouwd, thans zijn er meer dan 2000, zoodat er niet veel woningen zijn zonder aansluiting aan een net.

Ongeveer 25 % der energie is voor drijfkracht der grootindustrie, 7,5 % voor licht, 7,5 % voor warmte, 45 % voor electro-chemische en electro-thermische industrie en 15 % voor tractie en andere doeleinden.

Men verzet zich tegen andere dan communicale exploitatie, wat al evenveel nadeelen brengt als het tegendeel.

De prijs van den stroom is zeer gering — vóór den oorlog 35 kronen per K.W.-jaar (de kroon is niet aequivalent met 68 cent, doch als ± *f* 1 te rekenen), te Christiania.

Plannen voor export van electrische energie naar Denemarken zullen nog wel langen tijd slechts plannen blijven.

De electrotechnische en electrothermische industrie omvat o.a. het maken van carborundum, van ferro-chroom, ferro-silicium, ferro-molybdeen, van calciumcarbid en cyanamide, van aluminium, van natrium, van koper en nikkel, van ijzer, van staal en van salpeter, in diverse plaatsen; deze laatste is verreweg de omvangrijkste.

Van de bovengenoemde 12 millioen beschikbare P.K. zijn 1,6 millioen thans in exploitatie. Al naar gelang van de geografische ligging zijn er watervallen van groote valhoogte en minder water of van kleiner valhoogte en meer water.

De opgerichte centraalstations te midden der zoo bij uitstek melancholieke fjorden zal geen verfraaiïng zijn, maar daaraan kan en mag de techniek dan ook niet offeren.

Vele der stations dateeren nog uit den tijd dat de electrotechniek nog in den aanvang van haar glorie was en zijn dan wel groot, doch niet modern ingericht, er is een groote verscheidenheid in systeem van turbine resp. Peltonrad en alternatoren. Er zijn Peltonraderen voor 1000 meter valhoogte en ook turbines voor ruim 13 meter met 107 rev./min. waardoor de alternatoren voorzien zijn van rotoren van 7,8 M. diameter (1200 K.V.A., 7500 V.).

Wie Noorwegen van nabij kent, weet dat de ontwikkeling van dat stille, melancholische, ingetogen, doch tevreden leven, niet zoo gemakkelijk te brengen is op het peil der meer verdorven, meer eischende, meer jagende onrustige en ontevreden centrale volkeren.

2000 Transformatoren.

De glimlach is waarschijnlijker zeldzamer dan het glimlicht, maar toen de *Westinghouse Electric and Mfg. Co.* de bestelling kreeg voor 2000 stuks verdeel transformatoren voor een half millioen dollar, zal er toch wel even geglimlacht zijn.

Deze order is gegeven door de *Southern California Edison Co.* en wel speciaal ten behoeve der motoren voor de irrigatiepompen voor landbouwland in Zuid-Californië dat bij al zijn schoonheid door gebrek aan water geteisterd wordt.

Gasdichtheid.

Met de toepassing van hooge temperaturen en hooge vacua in de techniek, alzoo bij een langeren tijdsduur, komt de vraag der dichtheid meermalen ter sprake en het is helaas gebleken, dat stoffen die wij zoo op het oog als volkomen gasdicht beschouwen, zulks inderdaad volstrekt niet zijn.

Van ijzer is al heel lang bekend, dat het in gloeienden toestand gassen doorlaat, ook van platina is dat bekend wat, gezien het hooge soortelijk gewicht, niet verwacht was.

Dat porcelein niet gasdicht is lag voor de hand, aangezien dit een niet gesmolten, doch slechts gesinterde massa is — de niet-dichtheid van glas was weer een disillusie, waaraan nu nog kan worden toegevoegd die betreffende de niet-gasdichtheid van gesmolten silica. Reeds bij 300° was een merkbare inlek van waterstof waarneembaar, deze werd uit den aard der zaak zeer groot bij het transformatie-begin naar tridymiet.

Zwakke Positie der Gasverlichting.

Dat de positie der gasverlichting steeds zwakker wordt in vergelijking met die der electrische verlichting, is voor het Engelsche weekblad: *Gas Journal* een reden om een speciale rubriek te geven voor grieven tegen electriciteit, ontevredenheid van het publiek, gevaren, branden (elke brand met onbekende oorzaak heet veroorzaakt te zijn door: kortsluiting! sic), duurte, slecht licht enz.

Als dit noodig is om het gas als verlichtingsmiddel te handhaven, moet de positie toch wel zwak zijn. Wie toch zou er aan denken in *Sterkstroom* een rubriek te geven voor de opsomming van grieven tegen het gas, vergiftigingsgevallen, brandgevaar, luchtbederf enz.?

Cellon Condensator.

Cellon, een soort celluloid, gemaakt door oplossen van cellulose in cuoxam [1]) of in zinkchloried, precipitatie der cellulose als hydraat, omzetting hiervan in cellulose acetaat en oplossen in aceton, vermenging met alcohol en kamfer, is moeilijk brandbaar, isoleert zeer goed (doorslag-spanning 40.000 Volt/m.m.) geeft weinig dielectrisch verlies (1 % bij 50 perioden), heeft een hooge diëlectriciteits-constante (4) en heeft als groot voordeel de volkomen luchtvrije aanlegging tegen metaal, waardoor het een mooi materiaal is voor de vervaardiging van condensatoren.

[1]) Afkorting voor: koperoxyd ammonium.

Canada Hydro-Electrische Centralen.

Van Canada weet men hier niet veel anders als dat het heel groot, heel koud en zeer weinig bevolkt is.

Treffend is daarom de enorme ontwikkeling der hydro-electrische centralen, thans 31 in aantal, met een gezamenlijk vermogen van bijna 1.000.000 P.K. en met uitbreidingsplannen voor nog eens bijna een millioen P.K.

In 1921 zijn er bijna 200.000 P.K. bij geïnstalleerd, in 1922 ruim 240.000, zoodat de snelle toename tot 1.000.000 waarlijk niet te verwonderen is. Een andere vraag is: waar blijven al die P.K., d.w.z. waar gaan al die K.V.A. naar toe?

Svenska Elektrizitatsverksföreningen.

Naar wij vernemen zal de Zweedsche Vereeniging van electriciteitsbedrijven (Secretariaat Malmskillnadsgatan 54, Stockholm) bij haar jaarvergadering, welke 1 Juni e.k. te Stockholm zal worden gehouden, haar twintigjarig bestaan herdenken.

Verbetering.

In het artikel over „Huisinstallaties", voorkomende in *Sterkstroom* No. 8, van 9 Mei '23, staan op pag. 182 drie storende drukfouten. In de eerste formule staat in den noemer van de tweede breuk 9D, dit moet zijn Q-D. In den 32en regel v. o. staat: 3.15 Amp. en 3200 Volt, dit moet zijn: 3 × 15 Amp. en 3 × 220 Volt.

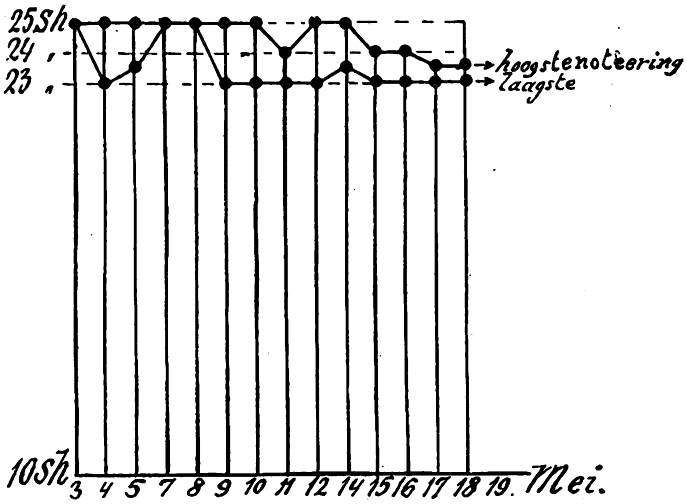
Digitized by Google

De Kolenmarkt.

De veertien dagen volgende op ons vorig overzicht hebben zich gekenmerkt door bijzondere rijkdom aan op de kolenmarkt invloed uitoefenende factoren. De definitieve afwijzing van het Duitsche voorstel inzake het Ruhrconflict, opheffing van de maandenlange staking in het Saargebied, moeilijkheden tusschen Engeland en Rusland met kans op de verbreking van de tusschen die landen gesloten handelsovereenkomst, staking van de havenarbeiders in Hamburg, staking van het Belgische spoorwegpersoneel. Zie hier een reeks van feiten, in het bestek van nog geen twee weken, die onvermijdelijk desorganisatie van den regelmatigen handel tengevolge moesten hebben.

Het is dan ook slechts te danken aan de omstandigheid, dat sommige dezer gebeurtenissen in hare uitwerking elkaar opheffen, dat de markt nog een betrekkelijk rustig verloop had, althans voor wat betreft de prijzen voor niet directe levering. Zij die in de gelegenheid waren prompte ladingen te koopen konden in sommige soorten van niet onbelangrijke concessies op den marktprijs profiteeren.

Intusschen schijnt de hausse van de laatste maanden thans wel definitief gebroken te zijn en zijn de prijzen met uitzondering van Zuid-Wales tegenover ons vorig marktbericht wederom eenigszins afgebrokkeld. Een weerspiegeling daarvan vindt men in het onderstaande graphiekje betreffende de prijzen van D.C.B. smalls.



Dat de definitieve oplossing van het Ruhrconflict nog bij geen van beide partijen verwacht wordt, blijkt o.a. uit het feit, dat op de Engelsche markt 105.000 ton Durham-kolen voor de Fransche spoorwegen werden gekocht, te leveren over het tijdvak Juni—December. Ook wordt melding gemaakt van een contract voor levering van 100.000 ton stoomkolen voor Duitsche rekening over het tijdvak Juli—December.

De staking in de Hamburgsche haven is thans opgeheven, terwijl op het oogenblik, dat wij dit schrijven uitzicht schijnt te zijn op spoedige bijlegging van het Belgische spoorwegconflict. Ook is men in Engeland optimistisch gestemd ten opzichte van de Russische quaestie. Mogen wij de geruchten gelooven, dan dreigt er echter weer een staking in de Fransche mijnindustrie.

Alles bijeen genomen mogen we zeggen, dat de kolenmarkt zich in een uiterst onzeker stadium bevindt met neiging tot verder zakken, doch evenzeer met goede kansen om zich nog eenigen tijd op het tegenwoordige niveau te handhaven.

De volgende exportprijzen golden ongeveer 18 Mei f.o.b. Britsche havens.

£ = f 11,81¼.

Schotland.

Single nuts	27/6	tot	28/—	sh.
Pearls	23/—	„	24/—	„
Dross	17/—	„	18/—	„
Duff	10/—	„	14/—	„

Northumberland.

Single nuts			32/—	sh.
Tyne prime Smalls			24/—	„
D. C. B. Smalls	23/—	tot	23/6	„
Tyne Second Smalls	22/—	„	22/6	„
Duff			15/—	„

Yorkshire.

Single nuts	31/6	tot	32/—	sh.
Washed Smalls			26/—	„
Nutty slack	20/—	tot	21/—	„
Rough slack			23/6	„
Fine slack	17/6	tot	18/—	„

Zuid-Wales.

Cardiff Washed Smalls			—	
Cargo Smalls	28/—	tot	30/—	sh.
Inferior Smalls	22/6	„	26/—	„
Rubbly Culm	15/—	„	17/—	„
Anthracite Breaker duff			—	
„ Billy duff	10/—	„	12/6	„

DE KOLENVRACHTEN.

Nog immer houden de berichten van overbelasting der kolenexporthavens aan hetgeen niet te verwonderen is als men nagaat, dat de kolenexport uit Engeland grooter is dan ooit te voren. Zoo bedroeg de totaal in Maart j.l. geëxporteerde hoeveelheid 7.180.102 ton, zijnde belangrijk meer dan de overeenkomstige maand van het record-jaar 1913.

Dezelfde oorzaken die overigens de kolenmarkt onregelmatig en onzeker maakten, oefenden ook hun invloed uit op het scheepvaartbedrijf. Voegt men daaraan nog toe het slechte weer van de laatste weken, waardoor vele schepen uit positie raakten en den invloed van de Pinkster-holydays op het Engelsche zakenleven, dan kan men nagaan dat van een regelmatige kolenvaart de laatste weken geen sprake is geweest. Zoowel de reederijen als de kolenverschepers en ontvangers leden daardoor schade en ongerief.

Intusschen blijft het aanbod van scheepsruimte groot en blijven de vrachten laag 't geen de volgende cijfers doen zien:

Tyne	Rotterdam	3000	ton	5/—	sh.
„	„	2500	„	5/4½	„
„	„	2200	„	4/10½	„
„	„	1000	„	5/3	„
„	„	800	„	5/6	„
„	„	750	„	4/9	„
„	Antwerpen	4600	„	4/4½	„
„	„	4200	„	4/9	„
„	„	2300	„	5/—	„
„	„	2000	„	5 —	„
„	„	1200	„	6/—	„
„	„	1000	„	5/—	„
„	Duinkerken	2700	„	5/—	„
„	Hamburg	3000	„	5/—	„
„	„	1700	„	5/4½	„
„	„	1700	„	5/3	„
„	„	1600	„	5/3	„
„	Kiel	1700	„	5/6	„
„	Bremen	1400	„	5/6	„
Forth	Rotterdam	1100	„	6/—	„
Blyth	Gent	1000	„	5/11½	„
Goole	Hamburg	1600	„	6/6	„
Hull	„	3000	„	5/3	„
„	Bremen	2600	„	5/3	„
Cardiff	Antwerpen	3100	„	5/9	„
„	„	2900	„	5/9	„
„	Duinkerken	2500	„	6/—	„
„	Sluiskil	2800	„	5/9	„
„	Hamburg	6300	„	6/6	„
„	„	3800	„	6/9	„

BINNENSCHEEPVAART.

De toestand in de binnenscheepvaart is door de staking in België en de op handen zijnde scheepvaartstremmingen aldaar een weinig verbeterd, vooral voor de z.g.n. Kempensche en Fransche maat. Er was zeer veel vraag voor lichterruimte om in Antwerpen, Terneuzen en Gent te liggen tegen oploopende vrachtcijfers. Voor de richting

Digitized by Google

Maastricht, de Belgische Kempen en het Luiksche bekken zijn de scheepsvrachten met 50 tot 80 % verhoogd. De binnenscheepvaartbeurzen te Rotterdam, Dordrecht en Amsterdam sluiten dan ook voor passende scheepsruimte voor het Zuiden met weinig aanbod en zeer vaste vrachtcijfers. Te Maastricht en Luik is geen scheepsruimte disponibel, zelfs tegen aanmerkelijk hoogere biedingen hebben vervoerders weinig lust om af te sluiten.

De volgende bevrachtingen kwamen de laatste week tot stand:

België—Nederland.

Van Charleroi naar Amsterdam ca. 280 tot 300 ton Belg. fr. 21 tot 22 p. t.
„ „ „ Rotterdam „ 280 „ 300 „ „ „ 19 „ 20 „
„ het Luiksche bekken naar Rotterdam ca. 350 tot 400 ton f 1,75 tot f 2,— per ton
„ „ „ „ „ Gouda „ 300 „ 325 „ f 1.90 „ „
„ „ „ „ „ Leiden . . . 330 „ „ 2.10 „ „
„ „ „ „ „ Leeuwarden . . . 220 „ „ 3.75 „ „
„ „ „ „ „ Groningen . . . . 200 „ „ 4.— „ „

Weinig ruimte. Vrachtenmarkt oploopend.

Binnenland.

Van Rotterdam naar Lobith ca. 300 ton . . . f 0.80 per ton.
„ „ „ Pannerden „ 160 „ . . . . „ 1.10 „ „

Vletlichters in Rotterdam 250 ton f 10.—, 350 ton f 13.—, 450 ton f 14.—, 500 ton f 16.— per dag.

Betaald om in Terneuzen te liggen 500 tot 800 ton 2½ à 3¼ tot 3½ ct. per ton per dag eveneens voor Antwerpen en Gent.

Van Amsterdam naar IJmuiden ca. 300 ton . . f 0.47½ per ton.
„ „ „ Zaanstreek „ 200 „ . . „ 0.50 „ „
„ „ „ Apeldoorn „ 90 „ . . „ 1.60 „ „
„ „ „ Leeuwarden „ 100 „ . . „ 1.25 „ „
„ „ „ Dokkum „ 80 à 90 „ . . „ 1.40 „ „
„ „ „ Meppel „ 100 „ . . „ 0.90 „ „
„ „ „ Rotterdam „ 100 „ . . „ 0.75 „ „
„ „ „ Deventer „ 300 „ . . „ 0.80 „ „
„ „ „ het Luiksche bekken, diverse grootten, Kempensche maat f 1.50 tot f 2.25 per ton, Fransche kanaalschepen f 3.— per ton.

Vletlichters in Amsterdam 2 ct. per ton per dag.

Voor Kempenaars is de markt zeer vast. Vele schepen vertrekken van Amsterdam naar Rotterdam en Antwerpen. Om in Antwerpen te laden voor Luik wordt f 2,80 per ton geboden.

In- en Uitvoer van Electrische Toestellen enz. in April 1923.

Volgens gegevens van het Centraal Bureau v. d. Statistiek.
(in tonnen van 1000 K.G.)

Goederen en Landen van Herkomst en Bestemming.	Invoer.		Uitvoer.	
	Apr. '23	Jan. t/m Apr. '23	Apr. '23	Jan. t/m Apr. '23
Electrische generatoren (dynamo's), electrische motoren, transformatoren, en roteerende omvormers, al of niet gedemonteerd en n. a. g. afgewerkte deelen daarvan.				
Totaal	327	1304	87	502
Duitschland	248	1048	12	33
België	30	113	24	205
Gr.Brittannië	5	22	5	25
Frankrijk	20	33	—	—
Zweden	11	39	—	—
Zwitserland	10	33	1	8
Nederl. Oost-Indië	—	—	5	112
Unie Z. Afrika	—	—	18	68
Australië	—	—	12	16
Electrische toestellen en installaties voor draadlooze telegrafie en telefonie, al of niet gedemonteerd en n.a.g. afgewerkte deelen daarvan.				
Totaal	12	52	1	14
Duitschland	10	45	—	—
Gr. Brittannië	1	4	—	—
Frankrijk	—	1	—	—
Amerika (V. S.)	1	2	—	—
N.a.g. electrische toestellen voor telegrafie, telefonie, huistelefonie, schel- en andere zwakstroominstallaties, al of niet gedemonteerd, en n.a.g. afgewerkte deelen daarvan.				
Totaal	159	740	13	48
Duitschland	81	417	—	—
België	51	225	—	—
Zweden	14	60	—	—
Electrische toestellen en instrumenten n.a.g. al of niet gedemonteerd en n.a.g. afgewerkte deelen daarvan.				
Totaal	289	1164	14	263
Duitschland	222	920	3	9

Goederen en Landen van Herkomst en Bestemming.	Invoer.		Uitvoer.	
	Apr. '23	Jan. t/m Apr. '23	Apr. '23	Jan. t/m Apr. '23
Gr. Britannië	11	29	1	5
Zweden	31	156	—	—
Zwitserland	10	16	—	—
België	—	—	2	17
Nederl. Oost-Indië	—	—	5	226
Spanje	—	—	—	1
Geïsoleerde electriciteitsgeleidingen m. loodmantel.				
a. Telefoonkabels. Totaal	231	1543	—	—
Duitschland	231	1510	—	—
Gr. Britannië	—	26	—	—
b. Papierloodkabels voor alle overige doeleinden, w. o. sterkstroomkabels. Totaal	249	1880	—	—
Duitschland	248	1862	—	—
Gr. Britannië	—	13	—	—
c. Alle overige loodkabels Totaal	61	436	—	—
Duitschland	49	396	—	—
Geïsoleerde electriciteitsgeleidingen zonder loodmantel.				
a. Koperdraad of -kabel geïsoleerd met caoutchouc. Totaal	116	346	—	—
Duitschland	85	271	—	—
België	30	70	—	—
b. Koperdraad of -kabel niet geïsoleerd met caoutchouc Tot.	6	30	—	—
Geïsoleerd koperdraad en koperen kabels voor electrische geleiding.				
Totaal	—	—	146	589
naar België	—	—	24	77
Gr. Britannië	—	—	39	126
Nederl. Oost Indië	—	—	13	96
Noorwegen	—	—	3	29
Polen	—	—	—	15
Denemarken	—	—	18	58
Argentinië	—	—	13	87
Brazilië	—	—	12	43
Australië	—	—	—	10

Digitized by Google

Materialen voor de Electrotechniek.

Samenstelling. — Bewerking. — Toepassing. — Resultaten. Door A. VOSMAER.

Silica-glas.

Met de mogelijkheid om gesmolten silica in groote hoeveelheden te maken is weer een nieuw materiaal gekomen, dat weer nieuwe gezichtspunten geeft.

Het is dus alleszins gewettigd om over dit bizondere materiaal een en ander te zeggen. Allereerst de naam. Het woord silica is ten onzent nog niet courant, doch moet zulks worden, omdat het meer en meer dringend noodzakelijk is een woord te hebben, dat van uitgebreider beteekenis is dan kwarts; dat speciaal betrekking heeft op het silicium oxyd SiO_2 in gekristalliseerden toestand en nog wel een zeer bepaalden kristalvorm.

De chemische naam silicium oxyd is incourant; de meer gebruikelijke van: kiezelzuur (in afkorting van kiezelzuuranhydriet) is niet doeltreffend. De gesmolten producten heeten wel kwartsglas en kwartsgoed, maar dat is ook al weer niet juist, zoodat de Engelsche benaming voor SiO_2 t.w. s i l i c a zeer aan te bevelen is en overigens haar analogon vindt in: magnesia, thoria zirconia, alumina voor de resp. oxyden van magnesium, thorium, zirconium en aluminium.

Onder silica g l a s wordt dus verstaan een product bestaande uit SiO_2, dat in gesmolten toestand geweest is.

Silica kent men in gelatineusen (colloidalen) toestand, in amorfen toestand (vuursteen, kieselguhr of diatomeën aarde) en in gekristalliseerden toestand, de kwarts met zijn allotropen tridymiet en crystoballiet en de talloos vele variaties van het bijna 100 pct. SiO_2 bergkristal naar kwarts, kwartsiet, kwartzand, zand met als varieteiten zandsteen, ganister, dinas.

Voor technische toepassing als grondstof voor smeltwaar komen alleen de kwartsen in aanmerking. In den aanvang onderscheidde men nog het kwartsglas en het kwartsgoed; het eerste was een tot volkomen smelting gebrachte geheel doorzichtige massa het tweede was alleen door onvolkomen smelting, doch vèr gaande sintering tot een samenhangend geheel gemaakt. Met toenemend succes van het product is ook de bereidingstechniek vooruitgegaan, zoodat thans zeer groote stukken kunnen gemaakt worden van gesmolten silica. Men bedenke dat het smeltpunt bij 1650° (Platina 1770) ligt, doch de massa zelfs bij veel hooger temperatuur altijd taai en dikvloeibaar blijft.

Toen de vermaarde experimentator BOYS de ophangdraden voor spiegelgalvanometers van kwarts maakte, door een klein bolletje der gesmolten massa met een pijl te verbinden en, door deze uit een boog weg te schieten, een dunnen draad te maken, analoog aan de bekende draden van gesponnen glas, zal hij weinig vermoed hebben dat de techniek nu reeds zoover is dat kwarts gesmolten en verwerkt wordt tot vormstukken van 50 K.G. en 2 M. lengte!, deze mogelijkheid is trouwens van recenten datum.

Het gebruik van kleinere voorwerpen van gesmolten silica in het chemisch laboratorium is bekend, ook van grootere stukken van halfgesmolten massa (Quartzgut, vitreosil) voor de chemische nijverheid, alsmede de toepassing van gesmolten kwarts voor lenzen en voor de kwikdamp-lampen, maar nieuw is de smelting en verwerking van grootere quanta ten bate der electrotechniek.

In 1902 begon ELIHU THOMSON in de West Lynn Works van de General Electric Co. zand electrisch te smelten.

Niet volkomen en in zijn geheel vloeibaar geweest zijnde silica, geeft een ondoorzichtige, doch doorschijnende witte massa vol kleine luchtbelletjes, welke de sterkte zeer beinvloeden, doch niet het isoleerend vermogen; de drukvastheid is echter behoorlijk groot.

Eenmaal in deze richting een stap gezet zijnde, liggen allerlei mogelijke toepassingen slechts te wachten op verdere ontwikkeling van de techniek der smelting. De bizondere voordeelen van silica zijn het niet-hygroscopisch zijn (wat glas in hooge mate wel is), waardoor de oppervlakte geleiding (glij vonken) belangrijk beperkt is, de groote diëlectrische vastheid en het behoud van isoleerend vermogen bij hooge temperatuur.

Transformatoren olie.

Hoewel olie als isolatie-materiaal niet eens voldoet aan een der eerste eischen van bruikbaarheid, nl. de onbrandbaarheid, is ze toch algemeen voor dit doel in gebruik wegens gebrek aan iets beters.

Alle andere vloeistoffen hebben weer andere, nog erger, nadeelen en men vergete niet, dat in de natuur slechts twee vloeistoffen in groote quanta voorkomen, nl. water en aardolie

Onder de meer bekende isoleerende vloeistoffen noemen we terpentijn, dat nog meer brandgevaar oplevert evenals alcohol, verder tetrachloorkoolstof, dat wel niet brandbaar doch zeer vluchtig is, glycerine dat nòch brandbaar, nòch vluchtig is, doch zeer hygroscopisch en bij water-opname snel in isoleerend vermogen achteruit gaat en plantaardige of dierlijke oliën, die ook weer brandbaar zijn en bovendien niet bestendig en al deze zijn veel duurder dan minerale olie.

Toepassing van een of ander vast isoleermiddel stuit weer af op het bezwaar van gebrek aan afdoende afkoelingsmogelijkheid, terwijl gecomprimeerde gassen ernstige economische en bedrijfsmoeilijkheden geven zouden, zoodat s.s. men het maar doen moet met het minst slechte: de minerale olie.

Er is al heel veel gedaan om deze zoo goed mogelijk voor het gegeven doel te maken en reeds heel veel is bereikt door doeltreffende destillatie, systematisch onderzoek, vaststelling van normen, enz., maar er blijft altijd nog de moeilijkheid om een goede olie ook goed te houden.

Drie invloeden werken voortdurend nadeelig, t.w. vocht, oxydatie en diëlectrische spanning's belasting (Beanspruchung).

Vóór de toepassing van olie als isolatiemiddel heeft niemand geweten of zelfs vermoed, dat minerale niet alleen hygroscopisch is, doch de laatste resten water met groote hardnekkigheid vasthoudt en evenmin kende men de mate van oxydatie. Deze hangt bovendien ten zeerste af van de chemische samenstelling, want al moge dan de olie in hoofdzaak zijn een ongedefinieerd mengsel van koolwaterstoffen van diverse reeksen, er komen nog tal van andere verbindingen in voor (zie het mooie artikel in de *B.B.C. Nachrichten* over het gedrag van oliën bij verwarming) en door zuurstof opname uit de lucht komen er nog meer producten bij, alle chemische reacties ten zeerste bevorderd door de temperatuur's toename. Zoowel de vocht-opname als de oxydatie is geheel te ondervangen door toepassing van een stikstofkussen (zie *Sterkstroom* van **14 Maart 1923, no. 4, blz. 90.**)

Moeilijker is de oplossing van de vraag in hoeverre de voortdurende diëlectrische spanningsbelasting de olie ten nadeele beinvloedt en waarbij de warmte ook een rol speelt. Deze vraag staat in nauw verband met de meer algemeene vraag: verandert materiaal op den langen duur door stroomdoorlooping? Een vraag, die niet zoo maar met een enkel woord is te beantwoorden; er is veel te zeggen voor een ja, er is ook wat te zeggen voor een neen en zoolang het experimentum crucum nog niet genomen is blijven we min of meer in het onzekere verkeeren.

Indien we nu ook nog in aanmerking nemen het effect op de olie van de onvermijdelijke temperatuursverhooging en den catalytisch versnellenden invloed van uiterst fijne koper of ijzerdeeltjes op chemische veranderingen, dan moet men zich verwonderen, dat per saldo de olie toch nog zoo goed aan het doel beantwoorden kan en ook meestal doet, zelfs na een doorslag. De afzetting van koolstof schaadt weinig omdat deze absoluut amorfe, kool zelf een isolator is.

Het wordt meer en meer een dringende eisch om isolatie-olie bij herhaling en periodiek te contrôleeren zoowel op chemische verandering (oxydatie, vorming van slijm, verkleuring enz.) als op electrische verandering, t.w. doorslagspanning.

Op de Jaarbeurs werd door de Transformatorenfabriek Willem Smit een toestel getoond voor het bepalen van de doorslagspanning van olie.

Digitized by Google

Electriciteits-Kroniek.

Personalia. — Officiëele en Plaatselijke Berichten.

Prov. Electriciteitsbedrijf van Noord-Holland.

Van 24 Mei tot 3 Juni a.s. houdt het P.E.N. te Laren in hôtel Hamdorff een tentoonstelling betreffende toepassing van de electriciteit in de huishouding.

Prov. Zeeuwsche Electriciteit-Maatschappij.

De centrale voor Zeeuwsch Vlaanderen te Westdorpe, aan het kanaal Neuzen—Sas van Gent, is 14 Mei officieel in gebruik gesteld.

Prov. Electriciteitsbedrijf in Friesland.

Het verlies over 1921 werd gesteld op *f* 881.714,78½, waardoor het verlies is geklommen tot *f* 2.026.313.

Ged. Staten doen nu een poging om van de gemeenten financieelen steun te verkrijgen.

B. en W. van Leeuwarden schrijven aan den Raad, dat Ged. Staten zich bij hun schrijven van 1 Sept. 1921, blijkbaar geleid door een onvoldoende boekhouding, hebben vergist door een zoodanige verhooging van den stroomprijs te vragen, dat deze aan de gemeente slechts een bedrag van *f* 16.000 tot *f* 42.000 kon kosten, welke bijdrage toch vermoedelijk het tekort moest aangeven, dat Leeuwarden op de provinciale stroomlevering veroorzaakte of een willkeurige, nergens op steunend, cijfer was. Ook nu meenen B. en W. dat Ged. Staten zich vergissen en dat niet door de oude contracten het overgroote deel van het verlies wordt veroorzaakt.

B. en W. stellen den Raad voor te besluiten:

aan de provincie Friesland boven en behalve hetgeen verschuldigd is voor levering ingevolge de overeenkomst d.d. 21 Nov. 1917, laatstelijk gewijzigd 14/28 September 1922, jaarlijks, ingaande over het jaar 1924, tot wederopzegging en uiterlijk zoolang bovengenoemd contract, zooals het thans bestaat of gewijzigd alleen met den wil van beide partijen van kracht is, te betalen de som van een éénhonderd duizend gulden, te voldoen in 4 termijnen na afloop van elk kalenderkwartaal, met dien verstande dat indien op 1 October 1945 niet tusschen de provincie Friesland en de gemeente Leeuwarden overeenstemming zal zijn bereikt omtrent de levering van electrischen stroom na 30 September 1946, door de provincie aan de gemeente op 1 October 1945 renteloos zal terugbetaald worden de helft van de totaalsom, welke de provincie ingevolge dit besluit van de gemeente zal hebben ontvangen.

Breda.

Het winstcijfer van het electriciteitsbedrijf bedraagt *f* 84.290. De door B. en W. voorgestelde verlaging van de electriciteitsprijzen werd z.h.s. goedgekeurd.

Capelle en Krimpen aan den IJssel.

Blijkens het jaarverslag over het gemeenschappelijk bedrijf der genoemde gemeenten, uitgebracht door den bedrijfsleider C. A. P. Engelse, is het afgeloopen jaar veel beter geweest dan het daaraan voorafgaande, hoewel het aantal afsluitingen grooter was dan het aantal aansluitingen.

Ingekocht zijn 171753 K.W.h., verkocht zijn 162708, wat een verlies van 9045 K.W.h. beteekent, maar door den lageren inkoopsprijs dan in 1921 werd per K.W.h. een winst van 1.88 cent gemaakt, waardoor de balans toch sluit met een batig saldo.

Het K.W.U.-tarief is als volgt verdeeld: licht en kracht over een enkeltariefmeter 42.5 cent per K.W.U. en over een dubbeltariefmeter 25 cent buiten en 50 cent per K.W.U. in de speruren. Bij een afname van 5000 K.W.U. en meer bijzondere tarieven.

Druten.

De Raad besloot het electrisch net over te dragen aan de Prov. Geld. Electriciteits-Maatschappij.

Haarlem.

In het vorig nummer maakte wij melding van een batig saldo voor het Gemeente Electriciteitsbedrijf van 1922, dat moest echter 1921 zijn. Het batig saldo bedroeg *f* 242.508,96.

Loon op Zand-Kaatsheuvel.

Door het electriciteitsbedrijf te Kaatsheuvel werd 59287 K.W.U. afgeleverd (in 1921: 23855). Het aantal lichtaansluitingen bedroeg 64 (1921: 50), krachtaansluitingen 43 (1921: 33).

Door het electriciteitsbedrijf te Loon op Zand werd gedurende het afgeloopen jaar 41294 K.W.U. afgeleverd (in 1921 38995). Het aantal lichtaansluitingen bedroeg 236 (1921: 241), krachtaansluitingen 21 (1921: 17).

Sliedrecht.

Het aantal aansluitingen vermeerderde met 151 tot een totaal van 1054 per 31 Dec. 1922. Het aantal hoogspanningsonderstations van het lichtnet bedroeg 7 van het krachtnet 11. Nuttig afgeleverd voor licht en kleinindustrie 180.523 K.W.U. Aan de groote krachtverbruikers werden afgeleverd 679.260 K.W.U.

De maximumbelasting van het lichtnet bedroeg 128 K.W., van het krachtnet 338 K.W. Aan de kleinindustrie met intermitteerend bedrijf wordt slechts stroom geleverd over een dubbeltariefmeter tegen 23—14 cent buiten de sperruren en tegen *f* 1 per K.W. gedurende de sperruren, teneinde de maximumbelasting zoo laag mogelijk te houden.

Aan verbruikers met continubedrijf, welke hun machines in de sperruren niet kunnen missen, wordt stroom geleverd over een enkeltariefmeter tegen 32—17 cent. De prijzen van 14—17 worden bij een jaarverbruik van 2000 K.W.U. bereikt. Met de groote krachtverbruikers werden contracten afgesloten varieerend van 18—4 cent per K.W.U.

De winst over 1922 à *f* 3797.— werd bestemd om te lage afschrijvingen over vorige dienstjaren in te halen. De meters worden gedurende 1923 alle uitgewisseld en gecontrôleerd. Voor zoover dit nog niet is geschied worden alle hoogspanningszekeringen vervangen door olieschakelaars.

De stroom werd betrokken van het Gemeente Electriciteitsbedrijf te Dordrecht.

Voorne & Putten.

Deze Mij., gevestigd te Brielle, heeft van haar geldleening groot *f* 700.000.— à 7 % *f* 200.000.— geconverteerd à 5½ % tegen den koers van 99½ %.

Zij heeft besloten voor de 20 bij haar bedrijf aangesloten gemeenten de stroomprijzen voor licht te brengen van 60 cent op 55 cent per K.W.U.

Woerden.

De Raad besloot het dubbeltarief-systeem in te voeren, waarbij een algeheele verordeningswijziging gepaard ging.

De tarieven werden als volgt vastgesteld:

a. Voor verlichting: *f* 0,32 per K.W.U.

b. Voor beweegkracht tot 3 P.K. (met verbod van stroom af te nemen): *f* 0,22 per K.W.U.

c. Voor idem boven 3 P.K. in spertijd: *f* 0,32 per K.W.U.
voor idem, idem, buiten spertijd: *f* 0,22 per K.W.U.
Voor verlichting en andere doeleinden in spertijd: *f* 0,32.
Voor verlichting en andere doeleinden buiten spertijd: *f* 0,22 per K.W.U.

d. Voor huurinstallaties (met een verplichte afname van 80 K.W.U.): *f* 0,37 per K.W.U.

Voor verbruiken boven 6000 K.W.U. volgens diverse grootverbruikers overeenkomsten.

Voor de straatverlichting de kostende prijs per K.W.U. te betalen.

Goedgekeurd werd een post groot *f* 4000.— voor aankoop dubbeltariefmeters; het maken van een 25-tal huurinstallaties en het aanbrengen van lichttransparant aan de palen van de openbare straatverlichting.

Verleden week is de naburige Gemeente Barwoutswaarder van stroom voorzien, nadat het door de „Heemaf" Hengelo, gebouwde bovengrondsche net was opgeleverd.

De winst- en verliesrekening over 1922 sloot met een nadeelig saldo van *f* 7710,34, tegen een nadeelig saldo in 1921 van *f* 14248,01. Het verbruik steeg in 1922 met 25 pct., terwijl het aantal verbruikers toenam met ongeveer 100 stuks, zoodat het totaal aansluitingen ultimo 1922 bedroeg 522.

Digitized by Google

Sterkstroom-Literatuur.

Overzicht van Belangrijke Artikelen over Electriciteit in de Nederlandsche en Buitenlandsche Vakpers.

Röntgen-onderzoek van metalen.

Bij de meeste sterkstroommenschen heerscht nog de meening, dat ze met de radio-techniek en de RÖNTGEN-techniek niets te maken hebben. Die meening is foutief, want de desbetreffende toestellen zijn hoogspanningsapparaten van groot vermogen, de radio-zendbuizen van honderden K.W. (het magnetron gaat thans tot 1000 K.W.) en de RÖNTGEN-buizen voor een K.W. zijn geen zwakstroomtoestellen meer. al moge voor deze laatste de amperage in milliamperes uitgedrukt worden, de voltage gaat daarvoor dan ook in de tien duizenden bijv. 20—25 mA. en 45—60.000 V.

In overeenstemming met de in dit nummer vermelde foto-elastische methode van onderzoek voor transparante stoffen, kan met de RÖNTGEN-straling onderzoek gedaan worden naar de structuur van ondoorzichtige stoffen.

Wel is waar is men er nog niet aan toe om moleculaire spanningsveranderingen te kunnen constateeren, maar dat komt wel als de methode van onderzoek nog wat verder is.

Voor het oogenblik is het al van belang te weten dat het mogelijk is door middel van RÖNTGEN-straling metalen op inwendigen bouw te onderzoeken, een methode, die veel meer zegt dan het microscopisch onderzoek, omdat door het slijpen, polijsten en etsen primo alleen de structuur van het oppervlakkigste oppervlak blootgelegd wordt en secundo een oppervlakkige micro-structuur gemaakt wordt of worden kan, welke niet geheel overeenstemt met de eigenlijke oorspronkelijke structuur die vóór die bewerkingen aanwezig was.

Het RÖNTGEN-onderzoek betreffende het verband tusschen den moleculaire bouw der kristallen en kristallieten en de elastische eigenschappen dezer laatsten werd door H. MARK verricht op draden welke uit één kristal bestaan. (Op het jl. N. en G.-congres te Maastricht. zie *Sterkstroom* No. 6, van 11 April 1923, blz. 130, is door Dr. A. E. VAN ARKEL uit Eindhoven een mededeeling gedaan over metaal-kristallen van wolfram, waarbij staven wolfram werden vertoond welke uit één kristal bestonden. — Ref.)

MARK vond daarbij, dat de rekbaarheid van een éénkristaldraad (zink en tin) in hooge mate afhankelijk is van de oriëntatie van het kristalrooster, (wat dus wijst op mechanische anisotropie van het kristal, al is dit voor de meeste metalen van het cubische stelsel. — Ref.)

Een RÖNTGEN-spectroscopisch onderzoek van een koperdraad toonde aan, dat in den uitgegloeiden draad geen uitgesproken oriëntatie waar te nemen is en in den hardgetrokken draad een zeer besliste oriëntatie in vlakken evenwijdig aan de lengte-as waardoor de opzichzelf genomen reeds anisotrope kristallieten door ordening een nog erger anisotroop geheel gegeven hebben, vandaar de verandering in de mechanische eigenschappen.

(Voor de electrotechniek is de RÖNTGEN-buis nog weer een aardig voorbeeld van den invloed van de *techniek* als zoodanig op de ontwikkeling der wetenschap. — Ref.)

Elektrotechniek und Maschinenbau 1923, p. 265, 6 kol., 3 fig.

Turbine explosie.

Op 2 April explodeerde een 12.500 K.V.A. turbo-generator in de Mill Street-centrale der Indianpolis Light and Heat Co., waarbij twee andere turbines dusdanig beschadigd werden, dat ook deze tijdelijk buiten bedrijf kwamen. Het waren een 5000 en een 19.000 K.V.A.-turbo-generator en men zal spoedig een nieuwe 19.000 bij plaatsen.

Hier komt nu wel tot uiting het nadeel der groote eenheden, dat er bij eventueel onklaar worden zoo'n enorm groot „gat" komt in de electriciteitsvoorziening. *E. W. 1923, p. 879.*

Interessante cijfers.

Niet minder dan 92 Centralen in Amerika en Canada leverden in 1922 meer dan 100.000.000 K.W.h. en 8 daarvan leverden meer dan 1.000.000.000 K.W.h. (2 in Canada). De totale productie aan electriciteit bedroeg 4.000.000.000 K.W.h. waarvan 70 pct. geleverd werd door bovengenoemde 92.

Het is voor onze lezers niet van belang te weten welke Centralen deze productie tot stand brachten, maar een paar mogen even genoemd worden als de grootste, nl. de Niagara Falls Co. met 2.252.250.000 K.W.h. en de Commonwealth Edison Co. of Chicago met 2.225.443.000 K.W.h. Deze laatste had als maximum piek belasting 600.000 K.W. op 12 Dec.

Electrical World 1923, p. 802. 8 kolom.

Reclame.

De Philadelphia Rapid Transit Co. stelt zich niet op het standpunt dat het publiek een noodzakelijk kwaad is voor de tram doch doet alles wat ze kan ter bevordering van het gebruik der tram.

Zoo werd in Juli een mooie gekleurde kaart gemaakt met alle routes en met opgave der bezienswaardigheden der stad (van pl.m. 2 millioen zielen). In 2 maanden tijds waren de 50.000 exemplaren verkocht; de opbrengst ad 5000 dollar werd bestemd voor het ondersteuningsfonds. De volgende oplage zal eveneens 50.000 stuks bedragen. Door deze reclame wordt vooral bedoeld het bevorderen van het rijden in de tusschen uren. *Electric Railway Journal 1923, p. 467.*

Beveiligingssysteem.

In *Beama* van Mei 1923 komt onder den titel „Protective systems; the Callender-Hunter four conductor system" een beschrijving voor van een beveiligingssysteem, dat een combinatie is van het differentiaalsysteem en het splitconductorsysteem en dat het voordeel heeft van goedkoopere kabelkosten tegenover de beide evengenoemde systemen.

Naar wij vernemen heeft de Stroomverkoopmaatschappij een kabel, volgens dit nieuwe systeem beveiligd, aangelegd tusschen haar schakelstation te Hoensbroek en dat te Sittard. Wij hebben aan het Limburgsche bedrijf verzocht ons een beschrijving van de inrichting te willen geven en daarbij mede te deelen welke ervaringen zij er mede heeft opgedaan.

Lampen.

Wie denkt aan de millioenen gloeilampen, welke in een jaar tijds gemaakt worden, een aantal dat voor de General Electric in 1922 meer dan 200 bedroeg, heeft daarom nog geen denkbeeld van de huidige beteekenis der miniatuur lampen.

Deze aparte industrie is geenszins zoo onbelangrijk als men allicht geneigd is te meenen. In 1922 maakte de Gen. El. 83 millioen van die lampjes, en wel circa 58.000.000 voor auto's, 16.000.000 voor zaklantaarns, 1.000.000 voor diverse doeleinden en 8.000.000 voor........ kerstboom-versiering! *Gen. El. Review, 1923, p. 43.*

Onderzee kabel.

Japan eischt voor zich de eer van den langsten onderzee kabel voor arbeidstransmissie te hebben; de lengte is ongeveer 21 K.M., opgebouwd uit 23 eenheden van 900 meter.

De kabel bestaat uit 3 afgeplatte koperkabels van 50 qmm elk, geïsoleerd met geïmpregneerd papier; alle drie te zamen omwoeld met hetzelfde materiaal en omsloten door een loodmantel. Om dezen is een jute laag, welke beschermd wordt door een open staaldraad armeering, welke ten slotte weer met jute omgeven is.

In de tweede papierlaag liggen vier koperen strippen voor telefoonleiding. De kabel is 7,5 cm. dik en weegt circa 21 K.G. per meter en is beproefd op 30.000 V. in de fabriek en op 16.500 na de legging. De werkvoltage is 11.000 V. *Electr. World 1923, p. 746.*

Schakelborden.

Onder de deelen eener Centrale, welke tal van vormveranderingen hebben ondergaan, behooren ook zeker de schakelborden. Aanvankelijk eenvoudig, steeds fraaier, d.w.z. weelderiger wordend — van gewoon wit marmer opklimmend tot steeds kostbaarder marmer, aanvankelijk omlijst met hout, later met smeed- en kunstsmeedwerk, door allerlei perioden en mode heen, thans weer steeds eenvoudiger wordende, afdalende tot zwart bobbel staalplaat, vaak zoo veel mogelijk met verzonken meters en achter het bord opgestelde schakel-inrichting reostaten enz. en thans eindigende in de schakel-lessenaars onder 45° helling in combinatie met vertikale borden en een groote weelde van ruimte, opstelling, materialen en inbouw.

Een en ander is zeer fraai geïllustreerd en toegelicht door Oberingenieur F. PATZELT in: *Siemens Zeitschrift 1923, p. 111.*

Galvanische elementen.

L. JUMAU geeft een overzicht van eenige octrooien van recenten datum op galvanische elementen, waaruit wel ten duidelijkste blijkt dat er meer „uitvinders" dan uitvindingen zijn.

Rev. Générale de l'Electr. 1923, p. 571, 20 kol., 13 fig.

Digitized by Google

4000 Volt gelijkstroom dynamo.

Voor het proefstation voor radio-transmissie in Geltow werd een gelijkstroom dynamo gemaakt voor 30 K.W. bij 1100 rev./min. en 4000 Volt.

Het is een vierpolige en hulppolen-machine, waarbij het anker twee gescheiden wikkelingen bevat, elk met een eigen commutator en in serie geschakeld. De beide wikkelingen liggen boven elkaar; er zijn slechts twee stroomafnemers ieder uit twee koolborstels bestaande, ze liggen in de draairichting 270° uit elkaar.

De aandrijf geschiedt door een 220 Volt motor, de excitatie geschiedt van buiten af, ook met 220 Volt.

Industrie und Technik 1923, p. 75.

Een merkwaardige patent strijd.

Het groote succes van het Stainless-steel in Amerika door HAYNES gevonden en vrijwel gelijktijdig door BREARLEY in Engeland (Brown-Firth Works in Sheffield, heeft ieders aandacht gevestigd op het patent proces, in deze gevoerd tusschen de American stainless steel Co. of America als beziter der Amerikaansche patenten van HAYNES en BREARLEY contra de Ludlum Steel Company.

HAYNES had gepatenteerd een gesmeed metaal met gepolijste oppervlakten met het karakter der niet roestende edele metalen en bestaande uit een alliage van ijzer en chromium met 8—60 pct. Cr en 40—92 pct. Fe met 0,1—1 pct. C. en in hoofzaak vrij van andere metalen.

BREARLEY's patent had betrekking op een gehard en gepolijst voorwerp gemaakt van een ijzer-alliage bevattende tusschen 9 en 16 pct. Cr en minder dan 0,7 pct. C. (Dit had speciaal betrekking op een niet roestend metaal voor messen).

De Ludlum Steel Co. maakte of verwerkte alliages genaamd: Nevastain en Silchrome met rond 0,4 pct. C ruim 9 pct. Cr en 3,84 pct. Si. welke niet roesten indien gepolijst.

De zeer moeilijke strijd, aan beide zijden krachtig verdedigd door staaldeskundigen is eerst geëindigd met succes voor de Ludlum Steel Co., in tweede instantie werd de conclusie echter weer omgekeerd en werd de Ludlum Steel Co. veroordeeld wegens patentinbreuk. Een derde instantie werd niet toegestaan.

Engineer 1923, p. 497.

Motoren voor kogelmolens.

Met de toenemende toepassing van electromotoren in de diverse bedrijven komen telkens weer nieuwe opgaven ter oplossing. FRASER JEFFREY bespreekt het geval van den aandrijf van kogelmolens door electromotoren waarbij zich zeer sterk het verschijnsel voordoet dat de voor aanzet noodige kracht zoo enorm veel grooter is dan die voor eenmaal in gang zijnd bedrijf omdat bij den aanzet alle kogels opgelicht moeten worden tot ze, over de helft zijnde, van zelf vallen.

Journal A.I.E.E. 1923, p. 382, 12 kolom, 12 fig.

De Gennevilliers alternatoren.

Deze 40.000 K.W. (cos φ = 0,9) tot 55.000 K.V.A. gaande vierpolige 6000 Volt 50 per alternatoren zijn momenteel de grootste vierpolige machines.

De rotor, 50 ton in gewicht, wordt geventileerd met 780 M³ lucht per minuut.

De stator wordt gekoeld door twee ventilatoren op de uiteinden der as van den rotor geplaatst; en geven ieder 1080 M³ per minuut, alles in gesloten circuit, dus met kunstmatige luchtkoeling.

Het totale gewicht der machine, inclusief de excitator, bedraagt 155 ton. *Revue Générale de l.Electricité 1923, p. 302, 21 kol., 15 fig.*

Aard-selector voor niet geaarde 3 fasen lijnen.

P. ACKERMAN wijst op den strijd. die er geweest is bij driefasenlijnen, over de vraag van het al of niet doeltreffende van aarding, welke geëindigd is met vrijwel algemeen toegepaste aarding.

ACKERMAN (van de Shawinigan Water and Power Co. Montreal) voor een geval staande, dat aarding niet goed uitvoerbaar was, vond een andere oplossing, welke de voordeelen der aarding combineert met die der isoleering en in principe bedoeld is als directe aanwijzer van welke lijn van een ongeaard systeem met den grond kortsluiting heeft gekregen.

Het systeem is toegepast sedert een paar jaren op 12.000 V. Toronto-lijnen en op 50.000 V. Shawinigan-lijnen en heeft daar zoo goed voldaan dat er alle reden is om aandacht te schenken aan deze oplossing welke tot 60.000 Volt groote voordeelen biedt.

Journal A.I.E.E. 1923, p. 311, 18 kolm, 3 fig.

Elektrowerk A. G.

Het Elektrowerk A.G. had in Augustus 1922 een netlengte van 1500 K.M. met 700.000 K.W. aansluiting.

De lijnspanning ad 100 K.V. wordt geregeld door fasenverschuiving.

Voor overspanningsbeveiliging zijn behalve de smoorspoelen voor de transformatoren, geaarde kabels — een of twee, aangebracht zoo mogelijk boven de lijn (zie voor den levensduur dezer kabels *Sterkstroom* No. 5, p. 117, van 28 Maart). Alle stalen masten zijn goed geaard. Aansluiting van Petersen-spoelen wordt nog niet noodig geacht.

Bij kortsluiting ontstaan onder 6000 V.-spanning stroomen van 122.000 Amp. welke tot 23.600 A. dalen.

Industrie und Technik 1923, p. 60.

NIEUWS VAN INDUSTRIE EN HANDEL.

Een opdracht van 15 millioen dollar.

Aan de Westinghouse Electric and Manufacturing Company te Pittsburg Pa U.S.A., waarmede de Heemaf te Hengelo samenwerkt, werd voor electrificatie van de lijn Mullens—Roanoki (staat Virginia) een opdracht gegeven. Deze opdracht is de grootste, welke tot nog toe voor de electrificatie van spoorwegen gegeven werd en omvat de electrificatie van een baan van 134 mijlen bij een spoorlengte van 213 mijlen. Evenals voor de Norfolk & Western heeft op deze lijn een druk kolenvervoer plaats. De hier gestelde eischen zijn echter veel zwaarder; 6000 tons treinen op hellingen van 2% en 9000 tons treinen op horizontale baan tegen 3250 tons treinen op hellingen van 2% bij de N. & W. De hiervoor benoodigde locomotieven, welke tot de zwaarste tot nog toe gebouwde zullen behooren, worden gevoed door wisselstroom van 11000 Volt, 25 perioden. Deze wordt op de locomotief omgevormd tot 600 Volt (split phase). Het totaalbedrag van deze order, welke tevens die voor een 50000 K.W. onderstation inhoudt, bedraagt 15.000.000 dollar.

Electro-groothandel Jan Dekker.

Van de firma Jan Dekker, Electro-engroshandel, Utrecht, ontvingen wij een bericht van uitbreiding der monsterkamers en magazijnen van electrotechnische installatie-materialen.

In het bijzonder wordt gewezen op de ruime sorteering in Siemensmaterialen en Osram-lampen, producten van „de Vyf", Jasper-lasschen en een toestel voor slecht hoorenden.

Radio-Materiaal.

Van De Hart en Hegeman Mfg. Co. ten onzent vertegenwoordigd door de firma van Santen en Co., ontvingen wij een catalogus betreffende hun: radiomateriaal.

Treffend is de keurige uitvoering der diverse onderdeelen, waarbij een ruim gebruik gemaakt is van het bekende materiaal bakeliet, dat zich wel heel snel een gevestigden naam en reputatie verwierf wegens de bizondere geschiktheid als isolatie-materiaal (zie *Sterkstroom* No. 7 van 25 April, blz. 157).

CORRESPONDENTIE.

De electrotechnische ingenieur der Gemeente Bedrijven te Eindhoven vraagt ons om zoo mogelijk een eenvoudige voor de praktijk geschikt gebleken onderzoekingsmethode voor kabelmassa en dito voor transformatorolie te behandelen.

Wij zouden dit gaarne doen, maar eenvoudig zijn de ons bekende onderzoekingsmethoden allerminst en zij eischen de beschikking over een laboratorium en de noodige ervaring. Wij hopen echter t.z.t. een en ander over die methoden mede te deelen, terwijl wij de toezegging hebben van een artikel over de behandeling van de olie van in bedrijf zijnde transformatoren, dat tevens een methode van onderzoek zou bevatten naar den toestand van de olie om daarnaar te kunnen beoordeelen of zij al of niet reiniging behoeft. Wij hopen daarmede dan zooveel mogelijk aan het verzoek van den heer Oosterholt tegemoet te komen en gelooven dat het onderwerp ook vele andere lezers zal interesseeren.

Digitized by Google

1e Jaargang No. 10 6 Juni 1923

STERKSTROOM

14-daagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

Redactie: J. G. Bellaar Spruyt, Dr. W. Lulofs en A. Vosmaer

Medewerkers:

L. Beekman
Ir. H. W. L. Bruckman
Ir. A. H. W. Hacke
Ir. J. S. van Heloma
Ir. M. C. Hoenkamp
Ir. P. H. A. van Lis
Ir. A. D. Mesritz
Ir. W. Slagter
F. A. Smit Kleine
J. J. L. Smits
Ir. J. C. van Staveren
Ir. F. Stokhuyzen
Dr. Ing. L. G. Stokvis
J. A. J. Sybrandi
Ir. J. S. Vader
Ir. G. J. Warmelink

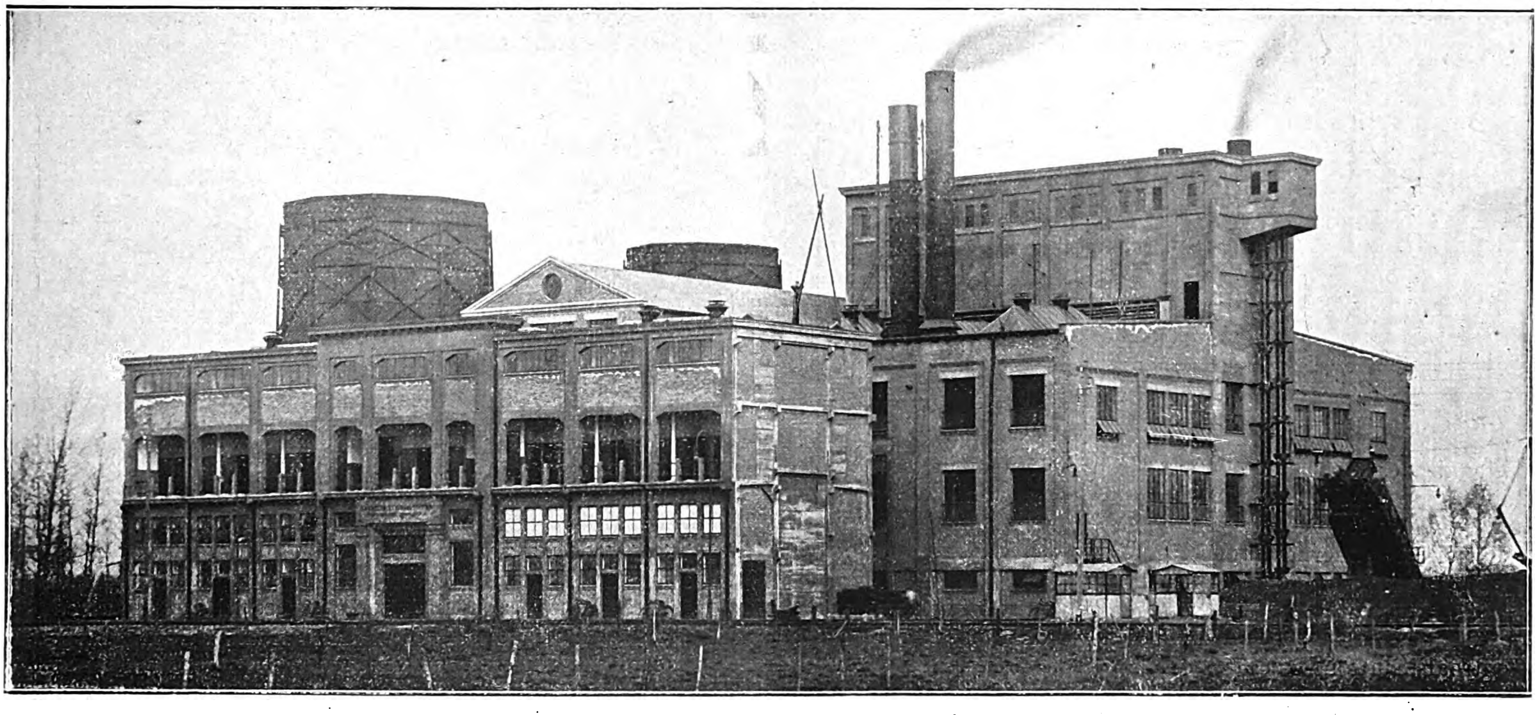
Directeur: J. Moorman

Bureau van Redactie en Administratie: Amalia van Solmsstraat 2-4, Den Haag. Telefoon Bezuidenhout 1620. Postrekening Nr. 44715

ABONNEMENT: Binnenland f 4.— per kwartaal. Buitenland f 25.— per jaar. Losse Nummers f 0.80. ADVERTENTIËN 50 cent per regel. Bij contract verlaagd tarief

Het Twentsch Centraal Station voor Electrische Stroomlevering te Hengelo.

Door L. Ch. PABON.



DE Nieuwe Centrale van het Twentsch Centraal Station voor Electrische Stroomlevering te Hengelo (O.), is thans nagenoeg gereed. Zij is echter in staat van wording reeds geruimen tijd in werking geweest. Het is eigenlijk de eerste behoorlijke Centrale, waarover onze Maatschappij beschikt, en die de kroon zet op het werken en ploeteren gedurende een tijdvak van ruim 20 jaar.

In het begin van 1900 toch werd tot het oprichten van het „Twentsch Centraal Station" besloten, waarvoor het gemeenschappelijk kapitaal vastgesteld werd op de thans belachelijk lage som van *f* 100.000,— waarvan de plaatsing van *f* 50.000,— werd gegarandeerd. Reeds voor dat de aandeelen geplaatst waren, hadden de heeren Hofstede Crull en Willink en Gebr. Stork & Co. de noodige maatregelen genomen om het bedrijf te kunnen aanvangen; uit den aard der zaak met een zeer klein vermogen nl. met een 2de handsch Tandem Compound machine van 60 P.K., die een gelijkstroom-dynamo van 40 K.W. aandreef.

De eerste klant, die trouwens de reden was, waarom zooveel haast gemaakt werd, is het Station der S.S. te Hengelo (O.). De S.S. stelde het Twentsch Centraal Station, in die dagen, nl. voor het feit zorg te dragen, dat vóór den winter van 1900 begonnen werd met de stroomlevering, daar zij er anders toe zou overgaan een eigen centrale te bouwen.

Digitized by Google

De kleine werken, waarmede destijds in de behoefte aan Electrischen stroom werd voorzien, vereischten geen langen tijd van voorbereiding en bouwen en op 31 Oct. 1900 kon met de stroomlevering begonnen worden.

Uit dezen kleinen opzet is langzamerhand de onderneming gegroeid, die thans, om aan de eischen van hare afnemers te voldoen, beschikt over een machine-capaciteit van rond 25.000 K.V.A.

Zeer snel is de ontwikkeling, vooral in den aanvang, niet gegaan, maar men kan zich voorstellen, wat er toen noodig is geweest om van een bedrijf met 8 aansluitingen, zooals dat in het begin was, te komen tot en met ca. 16.000 aansluitingen, zooals thans, en dat vooral voor een particuliere onderneming, die, uit den aard der zaak, niet makkelijk de beschikking over het noodige kapitaal kreeg. De meeste electrische ondernemingen in ons land, die omstreeks dien tijd werden gesticht, bleken toch voor de aandeelhouders zeer nadeelig te werken, zoodat het bedrijf van stroomlevering niet ten onrechte aan de geldmarkt een zeer slechten naam had gekregen.

Langzamerhand is daarin, door de uitvinding van de metaaldraadlamp en het beter inzicht, dat men in de mogelijkheid van toepassing van electriciteit voor kracht-overbrenging kreeg, wel veel verbetering gekomen, maar lucratief zijn de electriciteits-ondernemingen, behalve die in de grootere steden, tot nu toe in ons land wel nergens geweest.

Een electriciteitsbedrijf van eenigen omvang was voor een plaats als Hengelo niet mogelijk en vandaar dat het Twentsch Centraal Station trachtte het stroomleverings-gebied uit te breiden, waarmede zij reeds in 1901 begon door het verwerven van een concessie voor stroomlevering in de gemeente Delden, waarmede, een aanvang werd gemaakt met het intercommunale bedrijf.

De stroomlevering aan Delden begon in het jaar 1902 en geschiedde over een bovengrondsche lijn met een spanning van 4000 Volt. De keuze van de spanning was in die dagen een moeilijk ding, en 4000 Volt was hoog. Het jaarverslag over dat boekjaar vermeldt dienaangaande:

„De spanning bedraagt 4000 Volt. Weliswaar is zulk een spanning zeer hoog, maar met het oog op een latere uitbreiding was het wenschelijk direct zulk een spanning te nemen, daar een latere verhooging groote onkosten mee zou brengen".

Met die keuze werd ook de spanning voor verdere uitbreidingen vastgelegd, en tot heden toe is het de spanning gebleven, waaronder de stroom wordt opgewekt, ofschoon later voor de distributie naar verder gelegen punten de daarvoor in ons land gebruikelijke spanning van 10.000 Volt is aangenomen.

Wij gelooven dat het goed gezien is om de electriciteit onder een lagere, dan de verdeelspanning van 10.000 Volt te blijven opwekken, omdat daarbij tegenover betrekkelijk weinig hoogere kosten van aanleg, een grootere veiligheid van het bedrijf staat, vooral, omdat de invloed van hetgeen er in het net gebeurt op de machines, door tusschenschakeling van de transformatoren, zeer vermindert.

Het intercommunale bedrijf, waarmede door de aansluiting van Delden een aanvang werd gemaakt, is langzamerhand uitgebreid, en thans voorziet het Twentsch Centraal Station 17 gemeenten in de omstreken van Hengelo gelegen en ook een aantal van de in dat industriecentrum gelegen fabrieken, van electriciteit.

Bij den groei van het bedrijf gebeurde, wat men ook elders gezien heeft, nl. dat kleine centraal-stations in de omgeving, zooals in dit geval te Enschedé, Borne en Haaksbergen, de concurrentie moeilijk konden volhouden en dan uit economische overwegingen werden stil gezet, terwijl de stroomlevering door het Twentsch Centraal Station werd overgenomen.

De machine-capaciteit werd, in overeenstemming met het toenemend aantal aansluitingen uitgebreid, maar steeds op een vrij primitieve wijze, omdat, zooals boven gezegd, de noodige geldmiddelen voor een grootsche opzet ontbraken, en wij vragen ons af of het succes, dat het Twentsch Centraal Station toch onmiskenbaar gehad heeft, niet voor een groot deel daaraan te danken is, dat de beschikbare middelen zeer zorgvuldig wikken en wegen van de mogelijkheid van het doen van uitgaven noodzakelijk maakten.

Over de oude centrale werd in vakkringen dan ook niet met groote waardeering gesproken en werkelijk hebben wij haar nauwelijks in een toestand gekend, waarin zij er toonbaar uitzag. Daaraan waren trouwens de beperkte geldmiddelen niet alleen schuld. De centrale was, mede door de nauwe relaties met Heemaf, waarin de firma Hofstede Crull en Willink in 1907 was omgezet en met Gebr. Stork & Co. een soort laboratorium, waarin nieuwe constructies van toestellen en machines werden geprobeerd.

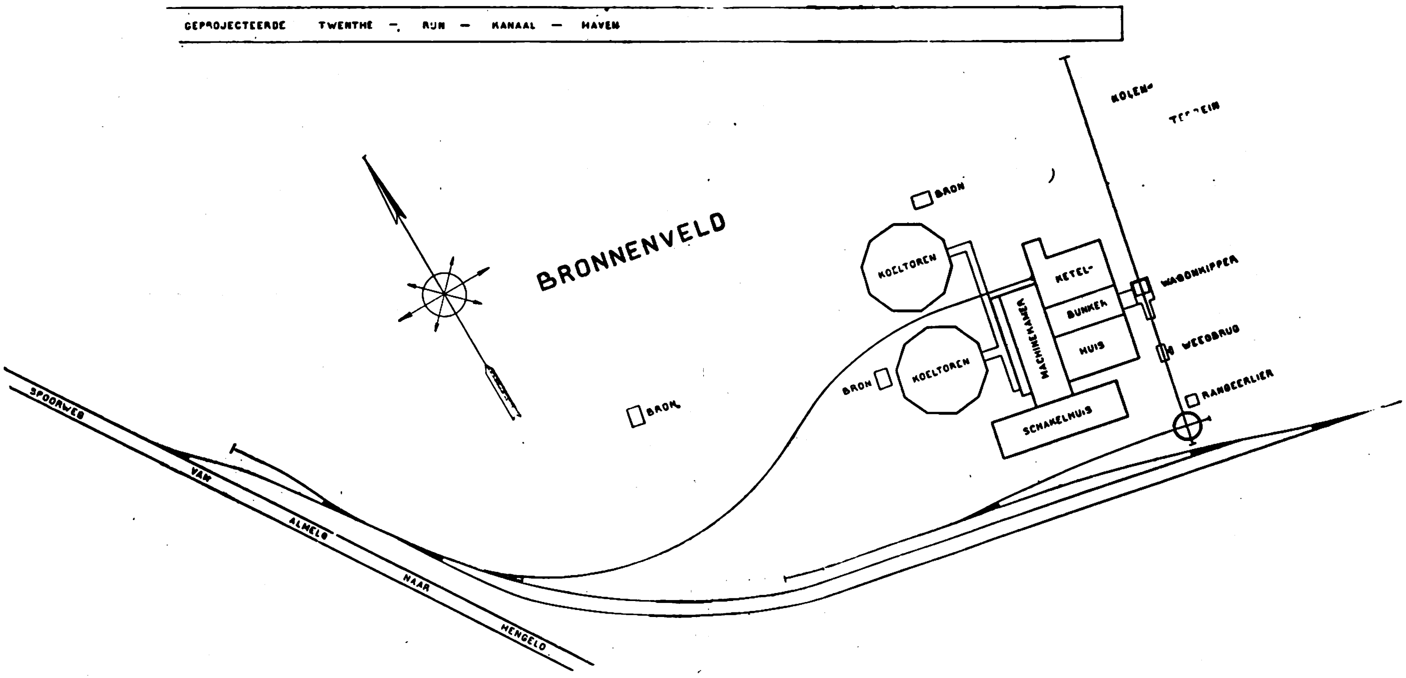


Fig. 1.

Dat de centrale niettegenstaande de geschetste moeilijkheden en haar weinig gunstig uiterlijk, niet minder regelmatig stroom leverde dan elders het geval was, en bovendien zeer gunstige bedrijfscijfers aanwees, pleit wel zeer voor de kennis en de toewijding van haar toenmalige directie, die een der pioniers voor de intercommunale stroomlevering in ons land is geweest.

Was het een beetje „scharrelen" met de centrale, het was ook „scharrelen" met de afnemers, en dit laatste is wel mede een van de redenen geweest waardoor het Twentsch Centraal Station in een betrekkelijk klein gebied een zeer groote belasting heeft gekregen en den stroom levert tegen prijzen die lager zijn dan ergens elders in het land. Gebrek aan geld noodzaakte de Directie om de afnemers in de zaak te betrekken, door de benoodigde leidingen zooveel mogelijk door hen te laten betalen.

De noodzakelijkheid van rendabiliteit maakte dat tijdelijk beschikbaar machine vermogen, zij het ook tegen lageren prijs, nuttig gebruikt werd, en daardoor ontstond een toestand, die, voor zoover wij weten, over het algemeen in ons land ook niet wordt aangetroffen, nl. deze, dat de groote fabrikanten de centrale gebruikten om een tijdelijk tekort aan machinevermogen aan te vullen en daardoor het aanschaffen van nieuwe machines uit te stellen.

Bovendien leidde de geheele toestand er toe, dat met de groote afnemers overeengekomen kon worden, dat voor hun leveringen geen reserve-vermogen aanwezig behoefde te zijn, wat eveneens reduceerend op den prijs werkte, terwijl de stroomlevering er toch niet ernstig onder leed.

Langzaam aan groeide het bedrijf.

In 1914 beschikte de Centrale over 2 turbines, resp. van 2000 en 3600 K.W. die, om aan de stroomvraag te voldoen, reeds spoedig in de spits-uren volledig belast moesten loopen, terwijl bovendien nog hulp van bevriende groot-fabrikanten, met eigen centrale, noodig was om de stroomlevering gaande te houden.

In 1916 werd daarom, in principe, tot het bouwen van een nieuwe centrale, die op een behoorlijke wijze zou zijn ingericht, besloten, maar, tengevolge van de moeilijke omstandigheden duurde het tot 1920, voor dat het daarvoor benoodigde kapitaal bijeen was gebracht en wel grootendeels door de industrieelen en gemeenten, die bij de stroomlevering belang hadden. Ofschoon de opzet, die van een naamlooze vennootschap is gebleven, is de onderneming op het oogenblik feitelijk een Coöperatieve van de grootere verbruikers.

Voor de oprichting van de Nieuwe Centrale werd in 1916 de hand gelegd op een terrein van 5 H.A., dat gunstig lag voor het verkrijgen van spoorweg-aansluiting, terwijl bij de keuze tevens gelet was op de mogelijkheid van kolentoevoer te water over het toekomstige Twenthe-Rijn-kanaal.

Figuur 1 geeft de situatie van de Centrale, met de daarbij behoorende inrichtingen, terwijl figuur 2 een gezicht in vogelvlucht op het bijna voltooide werk geeft.

In afwijking met de gebruikelijke wijze van opstellen, zijn de drie turbines, waarvoor de machine-kamer werd gebouwd, nl. een van 4.000, een van 8.000 en een van 10.000 K.V.A., opgesteld in de lengte-richting van het gebouw, de bijbehoorende condensors in de dwars-richting, waardoor het mogelijk werd de machinekamer zeer smal te houden en toch behoorlijk toegang tot de, in den kelder, gelegen pompen en hulptoestellen te krijgen.

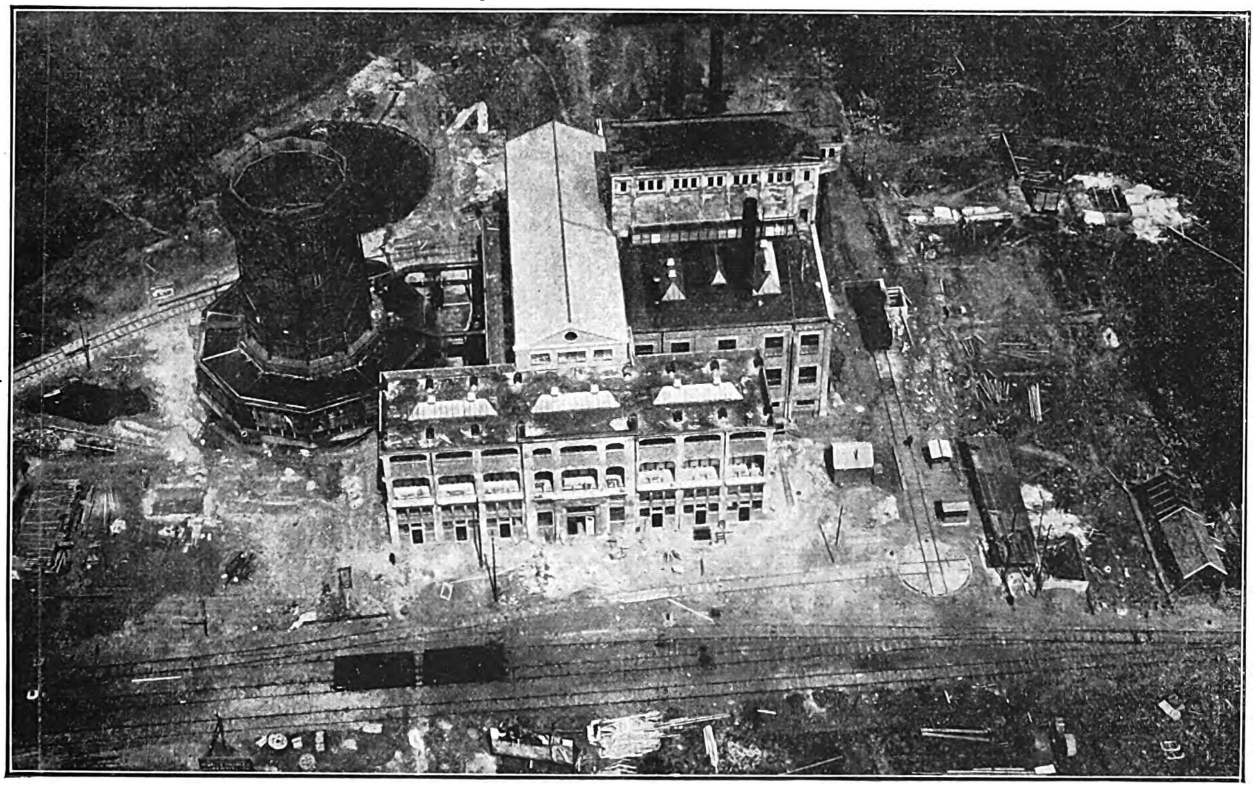


Fig. 2.

Het ketelhuis staat, zooals dat gebruikelijk is, loodrecht op de lengte-richting van de machinekamer en heeft tegenover elkaar staande ketel-batterijen, ieder van twee ketels elk groot 600 M². V.O., waardoor zeer korte pijpleidingen worden verkregen. Het ligt in de bedoeling om bij uitbreiding van het machine-vermogen een tweede ketelhuis evenwijdig aan het eerste op te stellen.

De machinekamer laat aan de Noordzijde gelegenheid tot uitbreiding, terwijl de schakel-inrichting aan de Zuidzijde geplaatst is, eveneens loodrecht op de as van de machinekamer. Een en ander zooals dat in den platten grond (zie figuur 3) is aangegeven.

Het geheele gebouw is door de wijze van opstellen van machines en ketels, betrekkelijk klein van afmeting, terwijl, zooals dat uit de doorsneden van machinekamer en ketelhuis

Digitized by Google

(zie figuur 4) blijkt, toch overal zeer ruime bewegingsvrijheid is voor het dienstdoende personeel en voor reparaties.

Bijzondere vermelding verdient nog wel het schakelhuis.

Het bevat gelijkvloers, in goed geventileerde cellen, de transformatoren, die de machine-spanning van 4000 Volt, welke in de naaste omgeving ook als verdeelspanning wordt gebruikt, transformeeren op de spanning van 10.000 Volt, die voor de verdeeling naar verder gelegen streken wordt toegepast.

Op de eerste verdieping bevinden zich de eigenlijke schakelcellen, waarvan de constructie zich in zooverre van de gebruikelijke onderscheidt, dat zij alle slechts van de buitenzijde, dus van de openlucht uit toegankelijk zijn, waardoor, zooals dat trouwens ook bij de transformatorcellen het geval is, brand of

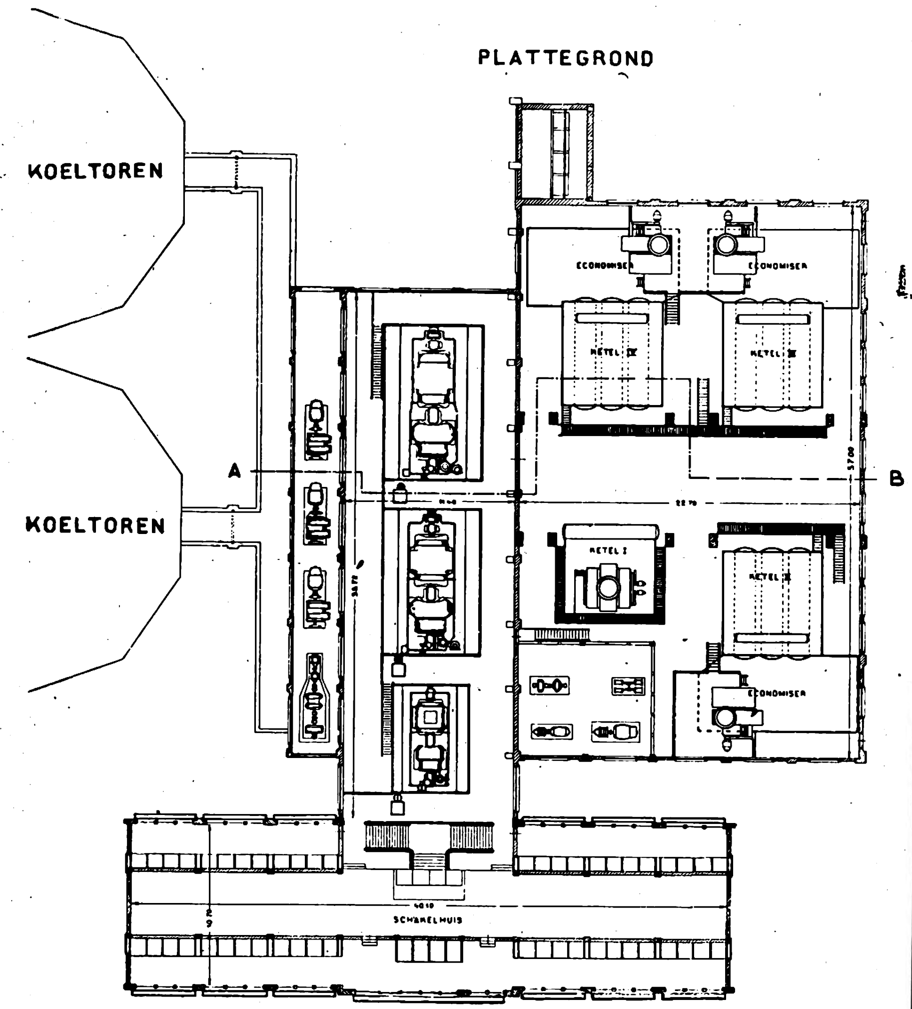


Fig. 3.

explosie in een der cellen geen nadeeligen invloed kan hebben op de toestellen, die verder in het schakelhuis onder dak zijn gebracht.

Figuur 5 geeft een afbeelding van de halve binnenzijde der eerste verdieping van het schakelhuis, waarop in het midden de schakeltafel voor de machines te zien is, terwijl fig. 6 het buiten-aanzicht van den gevel vertoont, die door het schakelhuis wordt gevormd en waarop de deuren, die toegang geven tot ieder der cellen afzonderlijk te zien zijn.

Het gebouw zelf is, naar de plannen van den architect A. G. Beltman te Enschede, uit beton opgetrokken, en het geheel geeft het beeld van een moderne electriciteitsfabriek, zooals den stichter van het bedrijf, gedurende de lange jaren van behelpen, voor den geest moet hebben gezweefd.

Het is wel onnoodig te vermelden, dat de hoofdleveranties voor de Centrale, die midden in het Twentsch Industriegebied ligt, grootendeels uitgevoerd zijn door de Twentsche firma's Gebr. Stork & Co., Heemaf, G. Dikkers & Co. en Hazemeijer.

De resultaten, die met de Nieuwe Centrale, tot nu toe verkregen zijn, zijn zeer bevredigend, vooral wanneer men in aanmerking neemt, dat er in Hengelo niet over voldoende koelwater beschikt wordt, zoodat van koeltorens gebruik gemaakt moet worden. Desniettegenstaande wordt een gemiddeld kolencijfer van 0,9 K.G. per in het net afgegeven kilowattuur verkregen.

DOORSNEDE A-B

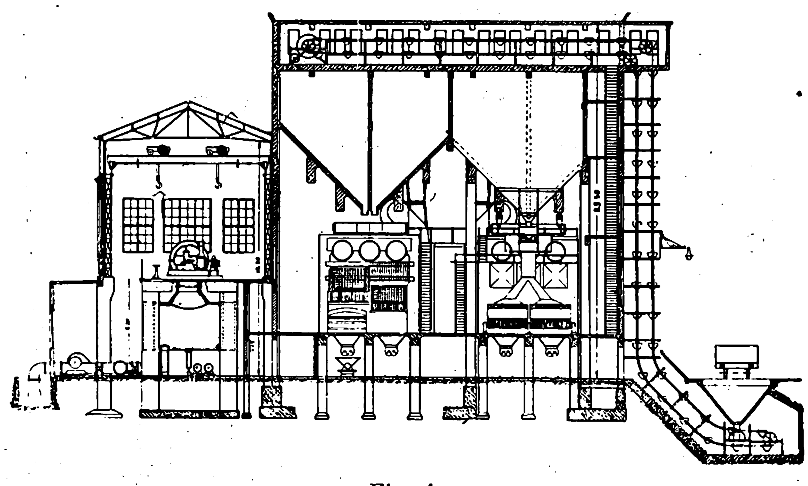


Fig. 4.

De electriciteits-voorziening van de provincie Overijssel is officieel in handen van die provincie, die daarvoor een Rijksconcessie heeft aanvaard, maar die, uit den aard der zaak, van uit hare Centrale te Zwolle, moeilijk het Twentsche Industriegebied kan bedienen en dat te minder, waar tusschen Salland en Twenthe een breede strook ligt met een weinig dichte bevolking. De practijk heeft ook hier weer bevestigd, wat berekeningen reeds hadden aangetoond, nl. dat over het algemeen

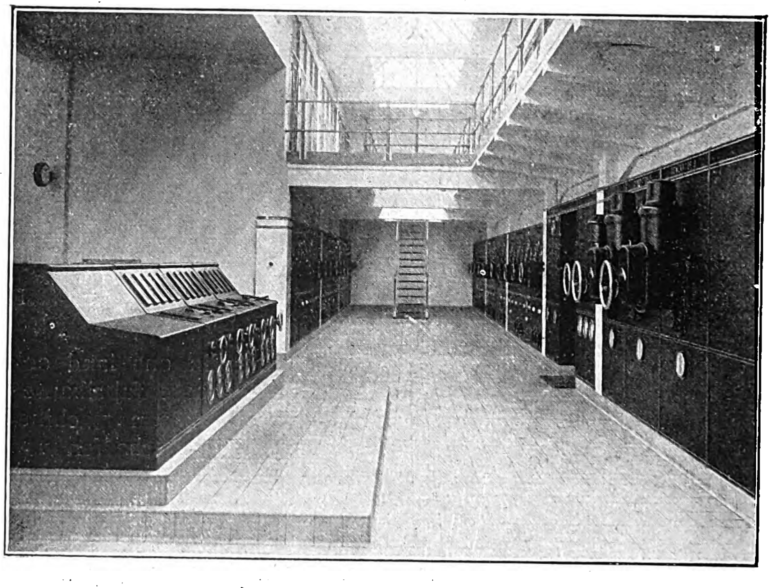


Fig. 5.

de plaats van een electriciteitsfabriek bepaald behoort te worden naar het afzetgebied en niet naar bijkomstige omstandigheden, zooals makkelijke kolenaanvoer en gunstige koelwater condities.

Met een Centrale te Zwolle voor Salland en een te Hengelo voor Twenthe, wordt Overijssel op de meest economische wijze van stroom voorzien en dat de provincie Overijssel die opvatting ook heeft, blijkt wel hieruit, dat zij den stroom, die zij zelf

Digitized by Google

in Twenthe wenscht te leveren, van het Twentsch Centraal Station betrekt.

De vergrooting van het aandeelen-kapitaal van *f* 500.000,— op *f*. 2.500.000,—, hetgeen voor het bouwen van de Nieuwe Centrale noodig was, heeft uit den aard der zaak, een eenigszins ongunstigen invloed op het dividend gehad. Maar toch is het mogelijk geweest, om na behoorlijke afschrijving en reserveering over 1921, het jaar waarin de storting plaats had, een dividend van 6 % uit te keeren, en dat terwijl het werk, waarvoor het geld bestemd was, en dat een groote besparing in de bedrijfskosten moest geven, eerst op het einde van dat jaar, en dan nog slechts gedeeltelijk, in bedrijf kon worden genomen. Het laat zich dus aanzien, dat, wanneer tenvolle van de betere economie der Nieuwe Centrale geprofiteerd zal kunnen worden, het dividend zich in stijgende richting zal bewegen.

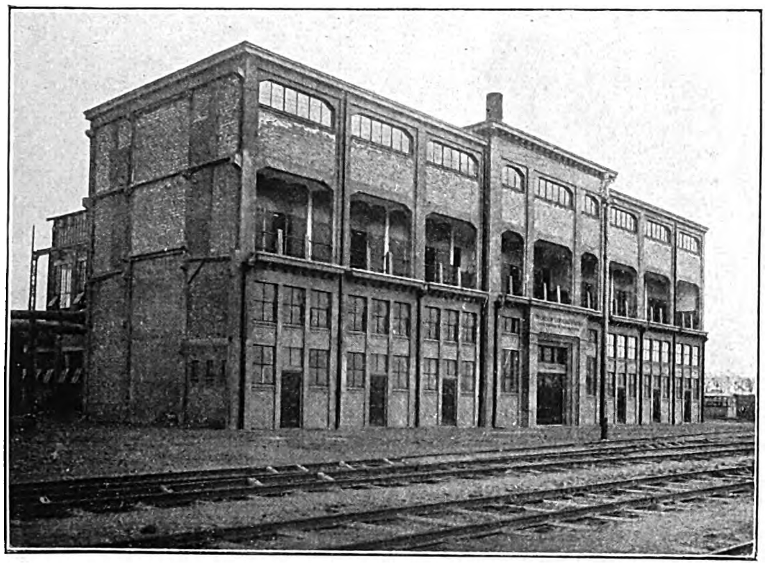


Fig. 6.

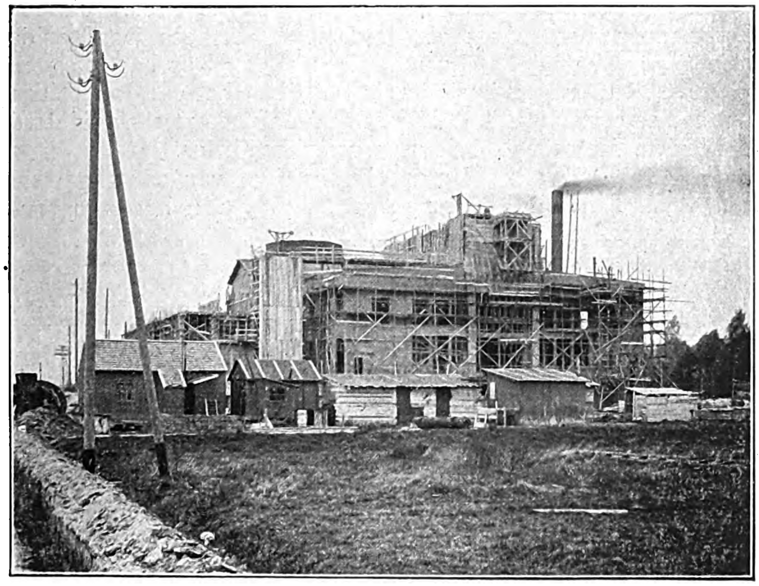


Fig. 7.

Over de laatste 10 jaar varieerde het dividend tusschen 6 en 9 %, met een gemiddelde van ruim 7 %. De finantieele resultaten over 1922 zijn wederom bevredigend, doch is voor dit jaar het dividend nog niet vastgesteld.

Het jaar 1922 is echter voor het bedrijf een moeilijk jaar geweest. Er moesten gedurende het steeds groeiende bedrijf (in dat jaar werden ca. 25.000.000 K.W.U. nuttig afgeleverd) machines en ketels van de oude centrale naar de nieuwe overgebracht worden. De eerste machine in de nieuwe centrale moest in bedrijf genomen worden, toen het gebouw nog verre van gereed was.

Verdere uitweiding hierover lijkt ons overbodig. De lezer gelieve slechts een blik te werpen op fig. 7, welke het ketelhuis in staat van wording voorstelt, toen de stroomlevering reeds gedeeltelijk vanuit de Nieuwe Centrale geschiedde.

De kinderziekten bleven natuurlijk, en vooral onder zulke omstandigheden, niet uit, en om het bedrijf niettegenstaande dat alles aan den gang te houden kwam ons de praktijk van „behelpen", die wij in het oude bedrijf hadden opgedaan, zeer van pas.

Nu is de Nieuwe Centrale nagenoeg gereed en in geregeld bedrijf en daarmede is onze onderneming in een nieuw tijdperk getreden.

Wij hebben den schrijver verzocht in een afzonderlijk artikel een uitvoerige beschrijving te willen geven van den schakelaanleg van het Twentsch Centraal Station voor Electrische stroomlevering. — Red.

Nederland Geëlectrificeerd.

In *Sterkstroom* van 9 Mei j.l., nr. 8, deelde ik cijfers mede, die een inzicht gaven in de mate waarin de electrificatie van ons land reeds gevorderd is. Ik deed dat onder den titel: *Bij ons is het net zoo.* De *Haagsche Post* nam een aantal der cijfers over onder den bovenstaanden titel, die juister is, want Nederland *is* geëlectrificeerd, zooals weinig andere landen.

Ofschoon *Sterkstroom* geen kleine oplaag heeft en de *Haagsche Post* een zeer aanzienlijk deel van ons volk bereikt, schijnen die cijfers en wat zij uitdrukken nog niet algemeen te zijn doorgedrongen, en waar verkeerde voorstellingen allicht tot verkeerde maatregelen aanleiding geven, meen ik goed te doen met te wijzen op een onjuist cijfer, dat voorkomt in „Het gebruik van electrische energie" in het *Handelsblad* van 26 Mei. Daarin wordt o.m. vermeld welk deel van de totale bevolking van een aantal landen electriciteit gebruikt, te beginnen met Canada met 38 pct. en eindigende met Nederland met 14 pct.

In werkelijkheid loopt het aantal woningen in ons land, waarin electriciteit gebruikt wordt, tegen de 40 pct. van het totale aantal, zoodat ons land in plaats van onderaan het lijstje, bovenaan had moeten staan.

Het *verbruik* van electriciteit per hoofd van de bevolking is, zooals het *Handelsblad* terecht aangeeft, laag. Dit is echter geen bewijs voor een onvoldoende electrificatie. De cijfers van het verbruik per hoofd bevatten toch ook het verbruik van de industrie, wier behoefte meer van haar aard afhangt, dan van de wijze waarop de electriciteitsvoorziening van het land wordt gedreven. Daar waar watervallen goedkoop geëxploiteerd kunnen worden, geven deze bovendien aanleiding tot het stichten van electro-chemische industrieën, die enorme hoeveelheden electriciteit gebruiken. Daaraan is bijv. hoofdzakelijk het enorme verbruik aan electriciteit per hoofd van de bevolking in Zwitserland, Canada, Noord-Amerika, Noorwegen en Zweden toe te schrijven.

B. S.

Digitized by Google

Electrisch Lasschen en Klinknagelverwarmen.

Door W. H. DRUKKER.

(Vervolg en slot van pag. 202).

EEN zeer eigenaardig soort van klinknagelverwarmingsmachine van de General Electric Company, vertegenwoordigd door de firma Mijnssen & Co., was op de demonstratie in werking te zien. Het eigenaardige hierbij was, dat de machine niet alleen werkt zonder waterkoeling, doch geheel is geconstrueerd zonder spiraalveeren. De door middel van pedalen beweegbare electroden, waartusschen de klinknagels geklemd worden, zijn voorzien van een groot aantal koelribben, zoodat de overtollige warmte voldoende afgevoerd wordt. Tevens maken deze koelribben de beweegbare electrode zóó zwaar, dat zonder spiraalveeren, toch over voldoende drukking, noodig voor het contact maken der klinknagels beschikt kan worden. Het is een echt typisch Amerikaansche machine, waarvan door het ontbreken van een cliché geen afbeeldnig geplaatst kan worden.

Een der grootste attracties was, zooals reeds in de inleiding medegedeeld, het aantoonen hoe gaten in stoomketels dicht gelascht of zwakke plaatsen vernieuwd konden worden. Door de firma Kauth, Diergaardelaan 11, Rotterdam, welke firma zich niet direct toelegt op het leveren van machines, doch meer speciaal zich belast met het uitvoeren van laschwerken, een laschbedrijf dus, werden gaten in een stookbuis van een stoomketel dichtgelascht. Een aantal ovaalvormige gaten, ongeveer 20 cM. lang en 10 cM. breed, werden zoodanig dichtgelascht, dat enkele ingenieurs van het stoomwezen de opmerking maakten, dat het electrisch laschwerk aan stoomketels verboden diende te worden, omdat het te mooi was. Het gevaar bestond nl. daarin, dat men nieuwe stukken in een stoomketel zou kunnen zetten, zoo correct en af, dat de heeren bij inspectie het niet zouden ontdekken (sic.!).

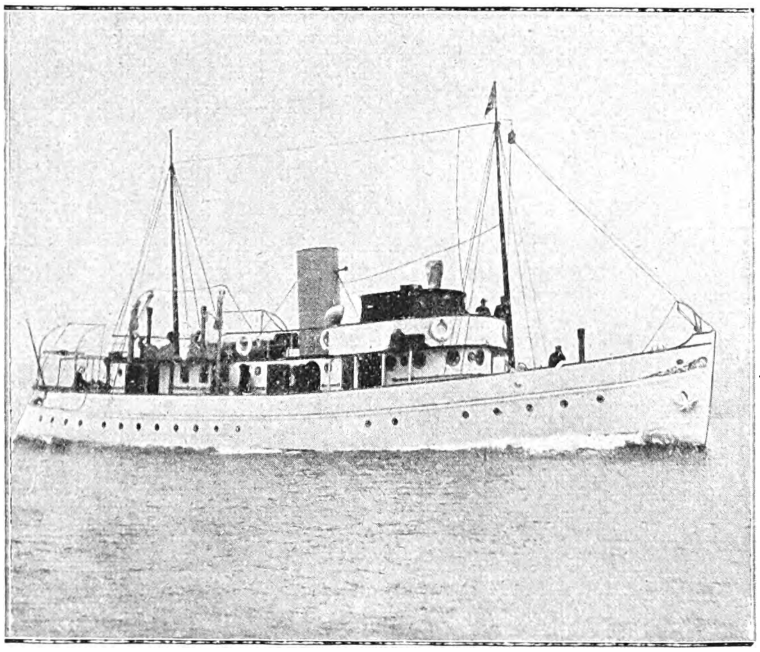


Fig. 27.

Ten slotte is het wenschelijk nog een en ander mede te deelen over het laschmateriaal, nl. de laschstaafjes. Hoewel de meeningen hierover nog wat uiteenloopen, de eene firma beweert nl. dat slechts een twee- of drietal verschillende soorten laschstaafjes noodig zijn, terwijl andere weer voor elke soort werk een speciaal staafje voorschrijven, is op de demonstratie werkelijk gebleken, dat de keuze van het laschstaafje niet te onderschatten is.

Een der lasschers — een werkelijk goed vakman met ervaring op het gebied van electrisch lasschen — zou een gegoten ijzeren tandwiel, hetwelk gebroken was, weder aaneen lasschen. De voorbereidende maatregelen, zooals het uithakken (uitschuiven) van de laschplaats en het instellen van de stroomsterkte, enz., waren goed genomen, doch het lasschen ging in

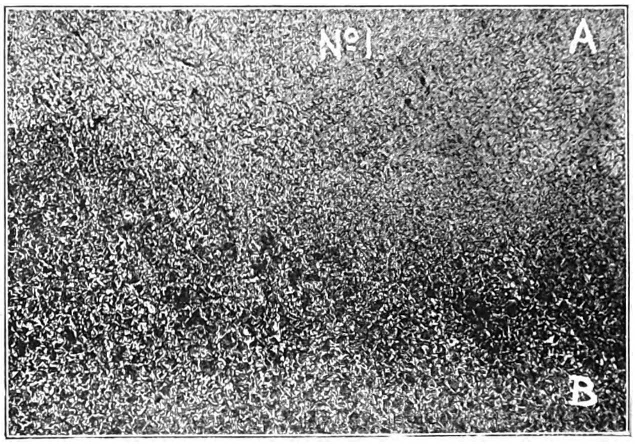


Fig. 28. *Zachtstaal gelascht met Quasi-Arc electroden.*

het geheel niet naar wensch. Wat ook geprobeerd werd, het lasschen wou maar niet gelukken. Toen ten laatste gebruik werd gemaakt van het aanbod van een der concurrenten, nl. om eens een paar laschstaafjes van hun fabrikaat te probeeren, was het probleem opgelost.

Een der meest bekende leveranciers van laschmateriaal, en wel speciaal van laschstaafjes, is: The Quasi-Arc Company Limited, vertegenwoordiger G. Forster, Adrien Milderstraat 61c, Rotterdam.

De naam Quasi-Arc is gekozen, omdat de vlam een schijnbare vlam is. Het is eigenlijk een vlam en geen vlam. Men zou ook kunnen zeggen een gebroken vlam. Door het asbest, waarmede de staafjes bekleed zijn, wordt de vlam steeds verbroken en sluit deze zich daarna weer automatisch. Tevens wordt door het asbest de laschplaats met een laag oxyde bedekt, waardoor de laschnaad zuiver blijft. Voor het opleggen van elke nieuwe laag in de laschnaad dient het oxyde met een punthamer even afgeklopt of met een stalen borstel verwijderd te worden. Het oxyde laat zeer gemakkelijk los.

Fig. 28 toont een micrographische foto van aaneengeweld zachtstaal. Men ziet de innige vermenging van het oorspron-

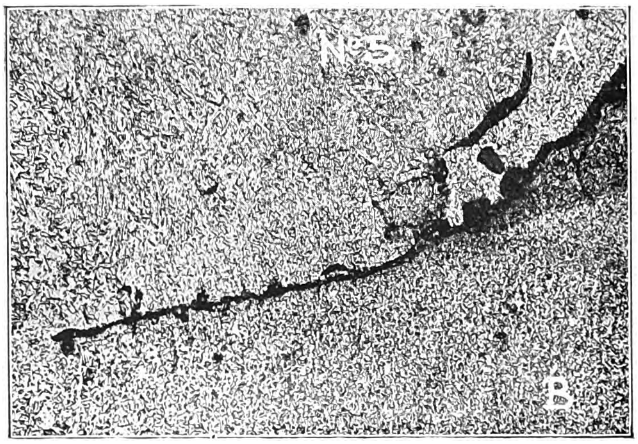


Fig. 29. *Zachtstaal gelascht met blanke staafjes.*

kelijke metaal B. met het opgebrachte metaal A. en de absolute afwezigheid van eenig spoor van oxyde op de laschplaats. Ook toont de afbeelding door de normale kristal korrel van het oorspronkelijke materiaal een algeheel ontbreken van warmtestoringen. Volgens opgave van den leverancier is een

Digitized by Google

dergelijk succes alleen te bereiken bij gebruik van Quasi-Arc electroden.

Uit fig. 29 is te zien, hoe moeilijk het is om met gewone blanke laschstaafjes als electroden een goede kristalvermenging te verkrijgen.

Om een duidelijk beeld te krijgen is de afbeelding 100-voudig vergroot en wordt hierdoor aangetoond, dat het lasschen met blanke staafjes niet aan te bevelen is. Het schijnt dat de oorzaak ligt in een meer ongelijkmatige vlam, waardoor als het ware het materiaal met een ongelijkmatigen druk wordt ingebracht. Zooals is te begrijpen is de oxyde lijn te beschouwen als het begin van een breuk.

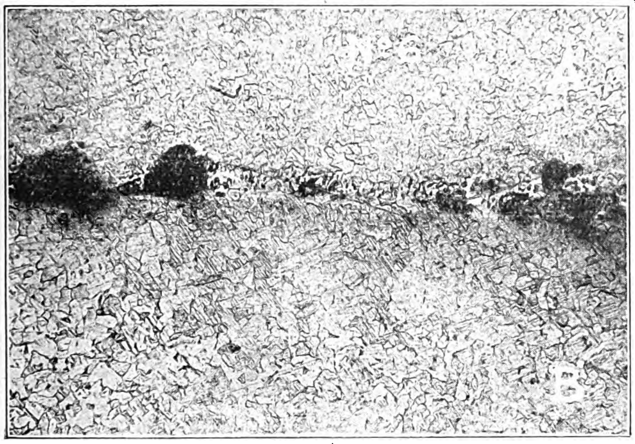


Fig. 30. *Zachtstaal oxy-acetyleen gelascht.*

Deze micrographische foto toont ons hetzelfde materiaal, doch autogeen gelascht. De groote luchtgaten in de laschplaats en de vergrooting van de kristalkorrel in het oorspronkelijke materiaal, grenzend aan de laschplaats zijn teweeg gebracht door de buitengewone oververhitting.

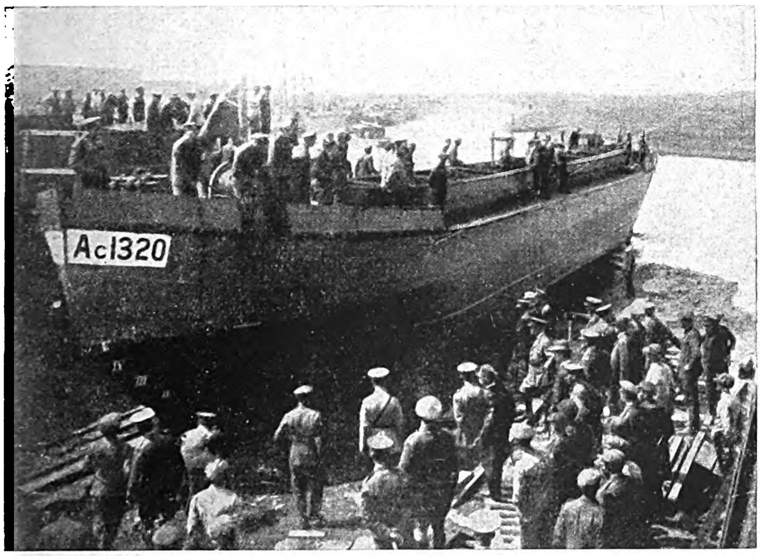


Fig. 31.

Zooals men ziet verandert dus de vereischte stroomsterkte voor een bepaalde electrode, binnen de aangegeven grenzen naar gelang van de grootte en van het te lasschen werk. Volgens het systeem-„Quasi-Arc" moet de negatieve pool van den stroombron verbonden worden aan het werkstuk, de positieve aan de electrode. (Bij het Siemens-apparaat is dit juist omgekeerd).

Verder wordt aangegeven dat men bij het lasschen de electrode naar zich toe moet bewegen. Men maakt even contact en trekt daarna iets terug, doch alleen juist voldoende om de electrode te doen afsmelten. Onder geen omstandigheden mag de electrode van het werk verwijderd worden, zoodat een lichtboog gevormd wordt. Het gevolg zou zijn, dat slecht metaal wordt neergeslagen. Men moet dus zorgen, dat de punt van de electrode steeds in aanraking blijft met de gesmolten slak, wat men voelt door het schuren van de omkleeding (de eigenlijke bedekking) van de electrode over het werk. Dichtbij door het laschscherm gezien, moet het metaal een donkerroode, de slak een helderroode kleur hebben.

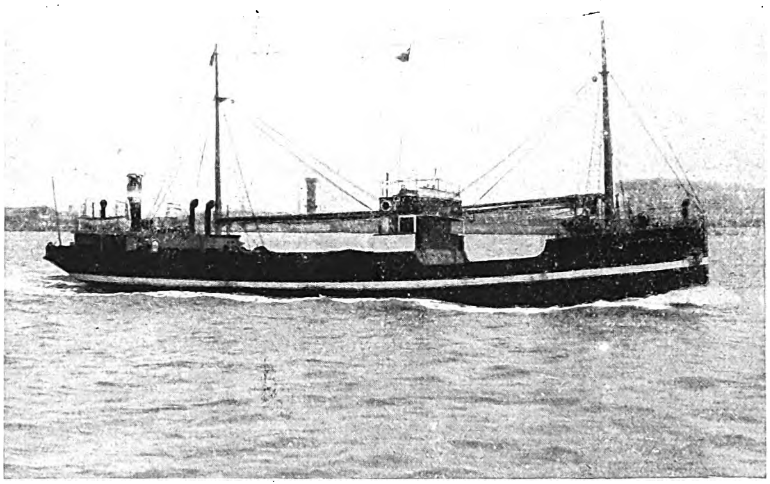


Fig. 32.

Wanneer zwaar materiaal gelascht moet worden, dient de lasch in verschillende lagen uitgevoerd te worden. Er dient echter met zorg te worden nagegaan, dat de oppervlakte van de laag en de beide zijden van de naad, waarop de nieuwe laag gelegd wordt, in smeltenden toestand zijn, d.w.z. op het punt waar men aan het lasschen is. Bij elke nieuwe laag dient de slak verwijderd te worden.

Bij het vullen van gietgallen in stalen gietstukken moet men deze met den beitel eerst geheel openen om het gat goed van koolstof te kunnen reinigen en opdat men goed met de electrode onder in kan beginnen.

Verticaal lasschen, d.w.z., wanneer de laschnaad verticaal loopt, vereischt een zacht stalen electrode, terwijl voor het lasschen boven het hoofd z.g. „overhead electrodes" gebruikt moeten worden.

Het lasschen van gietijzer gaat het best met lage stroomsterkte en een klein soort electrode. Het doel is om in de nabijheid van de lasch een zoo groot mogelijk percentage silicium te behouden, opdat het metaal zacht blijft. Grauw gietijzer van hoog silicium- en laag phosphorgehalte laat zich over het algemeen goed lasschen. Bij zwaar gietijzer van b.v. boven 19 mm. is de beste manier om de kraak of scheur V-vormig uit hakken en dan in den bodem beginnende met een kleine electrode een dun laagje Quasi-Arc-metaal aan iedere zijde van de V-groef te leggen en daarna door verschillende lagen in te brengen de ruimte verder aan te vullen.

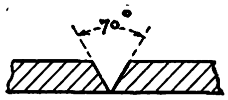
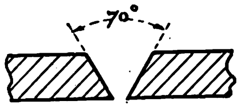
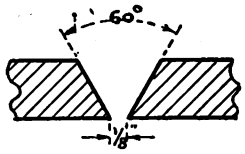
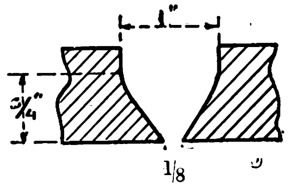
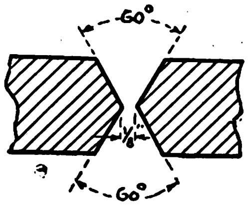
Het werken met vochtige electroden is verboden. Men dient deze op een droge plaats te bewaren of indien ze toch vochtig geworden zijn, eerst zorgvuldig te drogen.

De voornaamste voorschriften bij het gebruik van Quasi-Arc-electroden zijn:

1. Grijp de electrode-houder voldoende vast maar laat den arm vrij; een lichte greep en een zijdelingsche beweging van den pols geven de beste resultaten.
2. Gebruik voldoende stroom, opdat het metaal gemakkelijk afvloeit, zonder zich op te hoopen. Indien te veel stroom wordt gebruikt, zal het metaal te snel vloeien en is dan niet te controleeren.

Digitized by Google

HANDLEIDING VOOR HET GEBRUIK DER QUASI-ARC ELECTRODEN.

Dikte plaat m.m.	Voorbewerking Stuikverbindingen zie schetsen	Nummer van de electrode	Stroomsterkte in Ampères
1.6	Gesloten verbinding	No. 14	20 tot 25
2	„ „	„ 12	30 „ 35
2,6	„ „	„ 12	40 „ 45
3,2	„ „	„ 10	50 „ 65
3/16"	plaat 1,5 m.m. open verbinding	„ 10	60 „ 80
6	„ V-vorm over de volle dikte 70° en gesloten aan bodem		
	Twee bewerkingen zijn noodig.		
	1e bewerking	No. 12	40 tot 45
	2e „	„ 10	75 „ 85
8 en 9,5	70° V-vorm en 1,5 m.m. open aan bodem		
	Twee bewerkingen zijn noodig.		
	1e bewerking	No. 10	75 tot 85
	2e „	„ 8	95 „ 110
12,5	plaat V-vorm van 60° en 3 m.m. open aan bodem		
	Twee bewerkingen zijn noodig.		
	1e bewerking	No. 10	75 tot 85
	2e „	„ 6	100 „ 120
16 en 19	V-vorm van 60° en 3 m.m. open aan bodem (als schets voor 12,5 m.m. plaat)		
	Drie bewerkingen zijn noodig.		
	1e bewerking	No. 10	75 tot 85
	2e „	„ 8	95 „ 110
	3e „	„ 6	100 „ 120
Boven 19 m.m.	Bewerken als schets aangeeft. Tot 19 m.m. schuine zijden en verder parallel door de dikte van de plaat.		
	Voor zeer dikke platen, bv. 38 m.m. dik, is het raadzaam deze te bewerken volgens schets.		
	Na lassching als voor 19 m.m. plaat opvullen met	No. 4	150 tot 175

3. Houd de punt van de electrode voldoende bij het werkstuk, juist in contact met de slak en altijd onder een hoek, zoo, dat het gesmolten metaal en de slak vloeibaar zijn in 't front van de electrode (dat is vanaf den lasscher); er moet ook op gelet worden dat de slak geen gelegenheid krijgt achter de electrode te komen.
4. Let op het verschil tusschen gesmolten slak en metaal. Het metaal is donkerrood, terwijl schuim een helder roode kleur heeft.
5. Indien bij een breukproef slak wordt gevonden in de lasch, is punt 3 niet in acht genomen.
6. Bij het lasschen van platen tot en met 19 mm. moet de electrode bewogen worden van de eene zijde naar de andere zijde tot de uiterste breedte der V-groef, opdat een goede verbinding wordt verkregen van het gesmolten metaal en het werkstuk.
7. Voor lasschen boven 90 mm. in dikte moet de verbinding bewerkt worden als in deze beschrijving is aangegeven.

Digitized by Google

8. Bezie de Quasi-Arc nooit anders dan door de speciale beschermingsglazen.

Als slot worde nog verwezen naar de figuren 27 en 31. De eerste figuur toont ons het motorschip *Leys Helig*. De machine-fundaties van dit schip zijn inplaats van geklonken, electrisch gelascht. Ofschoon dit schip voorzien was van twee 180 I.P.K. Kromhout Semi Diesel-motoren bleek bij varen met volle capaciteit absoluut geen trilling in het schip voor te komen. Dat dit voor een motorjacht veel waard is, behoeft geen betoog.

Fig. 31 toont een electrisch gelascht schip, met tusschenschotten, enz. Het eigen gewicht is ongeveer 240 ton. Het laadgewicht 310 ton.

Ten laatste zien wij in fig. 32 het eerste geheel electrisch gelaschte schip. Men zou kunnen zeggen klinknagelloos schip. Ook de machine-fundatie is met de Quasi-Arc gelascht en het is opmerkelijk, dat, hoewel het schip slechts een eigen gewicht van 500 ton heeft en de machine capaciteit 500 I.P.K. bedraagt, wat het trillen van het schip betreft, zulke uitstekende resultaten bereikt zijn, dat men somtijds buiten de machinekamer zijnde, niet weet of de mahcine loopt of stil staat. Zoo verzekert de Quasi-Arc Cy. tenminste.

En thans, aan het einde van dit artikel gekomen, wenschen wij nog een vraag te stellen en wel deze: „Waarom is het electrisch lasschen nog niet zoo ingeburgerd, als het dit wel verdient, te meer, daar het toch aanmerkelijk goedkooper is, dan andere systemen en daarbij absoluut gevaarloos wegens de lage spanning?"

Het eenige antwoord zou kunnen zijn: „Men durft het niet aan om van systeem te veranderen."

Om een voorbeeld te noemen: hoeveel gebarsten autocylinders zijn er al niet op den schrothoop terecht gekomen, waarvan men getracht had de scheuren autogeen te lasschen? Doch geef nu eens, die, laten we zeggen, verprutste cylinders, in behandeling bij een electrisch laschbedrijf, dan zal zeker 80 pct. nog weer in bruikbaren toestand afgeleverd kunnen worden.

Dat dit thans beter ingezien wordt, blijkt daarin, dat op het oogenblik door meer vooruitstrevende firma's welke nog niet electrisch laschten, dit ernstig overwogen wordt of reeds tot bestelling van apparaten is overgegaan.

Het zou wellicht aan te bevelen zijn over zekeren tijd, b.v. over een jaar, eens aan te geven, welke apparaten op dit gebied na de laschdemonstratie zijn aangeschaft en het K.W.h.-verbruik daarvan, doch één ding is reeds zeker, nl. dat, gezien het succes ervan, de Directie der Gemeente Electriciteitswerken te Amsterdam goed heeft gedaan, deze laschdemonstraties te doen houden.

Talrijk zijn dan ook de inlichtingen, welke omtrent het electrisch lasschen bij de afdeeling Technische Acquisitie van dit bedrijf worden ingewonnen, waardoor tevens het bestaan van deze nieuwe afdeeling door belanghebbenden zeer op prijs blijkt te worden gesteld.

Wellicht verdient het aanbeveling nog even te vermelden, dat de firma Ezendam en Harms, de Lairessestraat 160, een electrisch laschbedrijf heeft gesticht, hetwelk ondergebracht is in het gebouw der A.E.G. te Amsterdam en dat de N.V. Machinefabriek „Maasstad", Zalmhaven te Rotterdam, eveneens voor particulieren electrisch laschwerk uitvoert.

Voorts zij nog vermeld, dat door den heer Polman Tuin, ingenieur, van Woustraat 86, een eenvoudig laschapparaat van het Dresdner Elektrowerk geïmporteerd wordt en door het Ingenieursbureau Frowein & Co. te Apeldoorn uitstekend apparaten — in dit geval van Belgisch fabrikaat — geleverd worden.

Nieuwe Boeken.

Einstein en het heelal,

door Ch. Nordmann, bewerkt door Dr. S. L. v. Oss. De relativiteits-theorie voor u uiteengezet zonder wiskundige formules! 156 pp. 1923. N.V. Uitg. Mij. P. M. Wink, Zalt-Bommel, f4.75, geb. f4.50.

Dit boek moet door iedereen gelezen worden, die belang heeft bij of stelt in de relativiteits-theorie en wat hiermede samenhangt.

De voorstanders vinden er koren op hun molen, de weifelaars zullen bekeerd worden, de onwetenden vinden er een schat van gegevens in en voor de tegenstanders is het een rijke bron van argumenten contra.

De schrijver is een enthousiast Einsteinist; de bewerking is natuurlijk perfect en volkomen ter zake kundig door onzen meer dimensionalen vriend Van Oss geschied.

De uitgave is keurig, zooals we dat van Wink kennen en zal meer dan eenig ander boek bijdragen tot verspreiding der relativiteitsbegrippen.

Deze beoordeeling van het boek als zoodanig is natuurlijk geheel los van de vraag of we tot de voor- of tot de tegenstanders behooren der Einsteinsche dogma's, deze boekbeoordeeling betreft het boek, niet de theorie.

De vraag of het noodig of gewenscht is om een theorie als zeer hoog wiskundig denkproduct „onder de menschen" te brengen vindt haar antwoord in het feit, dat het publiek een buitengewone belangstelling heeft voor deze theorie en aan deze kan voldaan worden door dit boek te lezen, het enorme succes van de oorspronkelijke uitgave zal zonder twijfel ook overgaan op deze Hollandsche bewerking.

A. Vosmaer.

Handbook for electrical engineers,

a reference book for practicing engineers and students of engineering, samengesteld door een aantal deskundigen onder leiding van Harold Pender en W. A. del Mar. 2e druk 1922, New-York. John Wiley & Sons London Chapman & Hall 2263 pp., 8°, 30/.

Geen wonder dat dit boek een tweeden druk beleefde na den eersten in 1914. Het onderscheidt zich van soortgelijke boeken door de alfabetische volgorde der behandelde onderwerpen, waardoor het naslaan veel gemakkelijker en sneller geschieden kan dan bij een zoogenaamd logische verdeeling in onderdeelen. De wijze van stofbehandeling is encyclopedisch en kort, men vergete niet dat een Handbook totaal iets anders is dan een handboek, welhaast het tegendeel daarvan.

Dit Handbook is alleen bestemd voor electrotechnici en is uit den aard der zaak sterk Amerikaansch getint. Behalve literatuur-opgave bevat het boek ook tal van gegevens uit de grensgebieden werktuigkunde en bouwkunde.

Voor niet Engelsch sprekende volken is natuurlijk het gebruik der Engelsche maten en gewichten een groot bezwaar dat dit boek gemeen heeft met andere.

De gegeven inlichtingen betreffen grootendeels bekende zaken en verschillen dus voor het meerendeel niet van die in soortgelijke Duitsche boeken, maar het groote voordeel van dit boek zit in de alfabetische rangschikking der hoofdonderwerpen.

Het formaat in 8° brengt mee dat het aantal blz. over de 2000 loopt, wat dus een zeer dik boek geeft; dit is o.i. geen voordeel hoewel de inbinding zeer goed is, zoodat het goed vlak openslaat. De kleine 8 punt letter, hier en daar tot een 6 punt verminderd, is tergend voor oudere oogen maar de druk is overigens zoo goed, dat het wel te verdragen is.

We kunnen het boek ten zeerste aanbevelen bij hen voor wie de niet-metrische maten en gewichten geen bezwaar zijn. Het spreekt van zelf dat de samenstelling door eenige tientallen van menschen verstrekt geen waarborg is dat alle onderwerpen *even* goed behandeld zijn, maar dat is in geen enkel dergelijk boek het geval.

A. Vosmaer.

Demonstratie in het Nijverheidslaboratorium te Delft.

In het Rijksnijverheidslaboratorium te Delft, Nieuwe Laan 76 A, zullen op Donderdag 14, Vrijdag 15 en Zaterdag 16 Juni a.s. eenige *electrische laschapparaten* (lichtbooglasschen, puntlasschen, klinknagelverwarming) gedemonstreerd worden en wel telkens des namiddags van 2—4 uur.

Bovendien zal op Zaterdag 16 Juni, des namiddags te 2 uur, de heer Meller, hoofdingenieur van de Siemens-Schuckertwerke te Berlijn, een voordracht met lichtbeelden over het electrisch lasschen houden in zaal 106 van het Gebouw voor Werktuig- en Scheepsbouwkunde der Technische Hoogeschool te Delft, Nieuwe Laan 76.

Demonstraties en voordracht zijn voor een ieder gratis toegankelijk.

Digitized by Google

Licht in dienst van het Tooneel.

De waarde van het licht in dienst van het tooneel. — De lichtbron van vroeger en thans. — Soort van licht. — De oudere nog in gebruik zijnde belichtingstoestellen. — De schijnwerpers. — Het horizontdoek. — Het panorama-projectie-apparaat. — Het wolkenapparaat. — De tooneelregulateur. —

(Nadruk verboden).

Door P. J. GROENEVELD Jr., e. w. ingenieur.

V. *(Vervolg en slot van blz. 207).*

De Tooneelregulateur.

Bij de bespreking in voorgaande artikelen van eenige der voornaamste toestellen, welke in de tegenwoordige tooneellichttechniek gebruikt worden, wees ik reeds hier en daar op het belang van een nauwkeurig te regelen lichtsterkte.

De bediening van alle onderdeelen der tooneelverlichting is dan ook gecentraliseerd in één apparaat, *den tooneelregulateur,* waarmede de belichter aan de vele opgaven voor lichtnuances, welke afhankelijk zijn van de inzichten van den regisseur, zonder technisch bezwaar kan voldoen.

De constructie van den regulateur moet zoodanig zijn, dat deze geheel aan de tooneeldoeleinden kan worden aangepast, daarenboven de vereischte manipulaties toelaat bij bediening door zoo mogelijk, slechts één persoon. Om op bepaalde scènes een zee van licht te kunnen werpen, moet dezen een volle lichtbron ten dienste staan, maar hij moet ook in de gelegenheid zijn, hetzelfde licht te kunnen temperen en mengen.

Aldus is een geheel op zichzelf staand, op zeer ingenieuse wijze samengesteld, schakeltoestel ontstaan.

Weliswaar wijken de constructies, welke door verschillende fabrieken zijn aangehouden, in de kleinere onderdeelen van elkaar af, in hoofdzaak komen zij echter alle op hetzelfde neer.

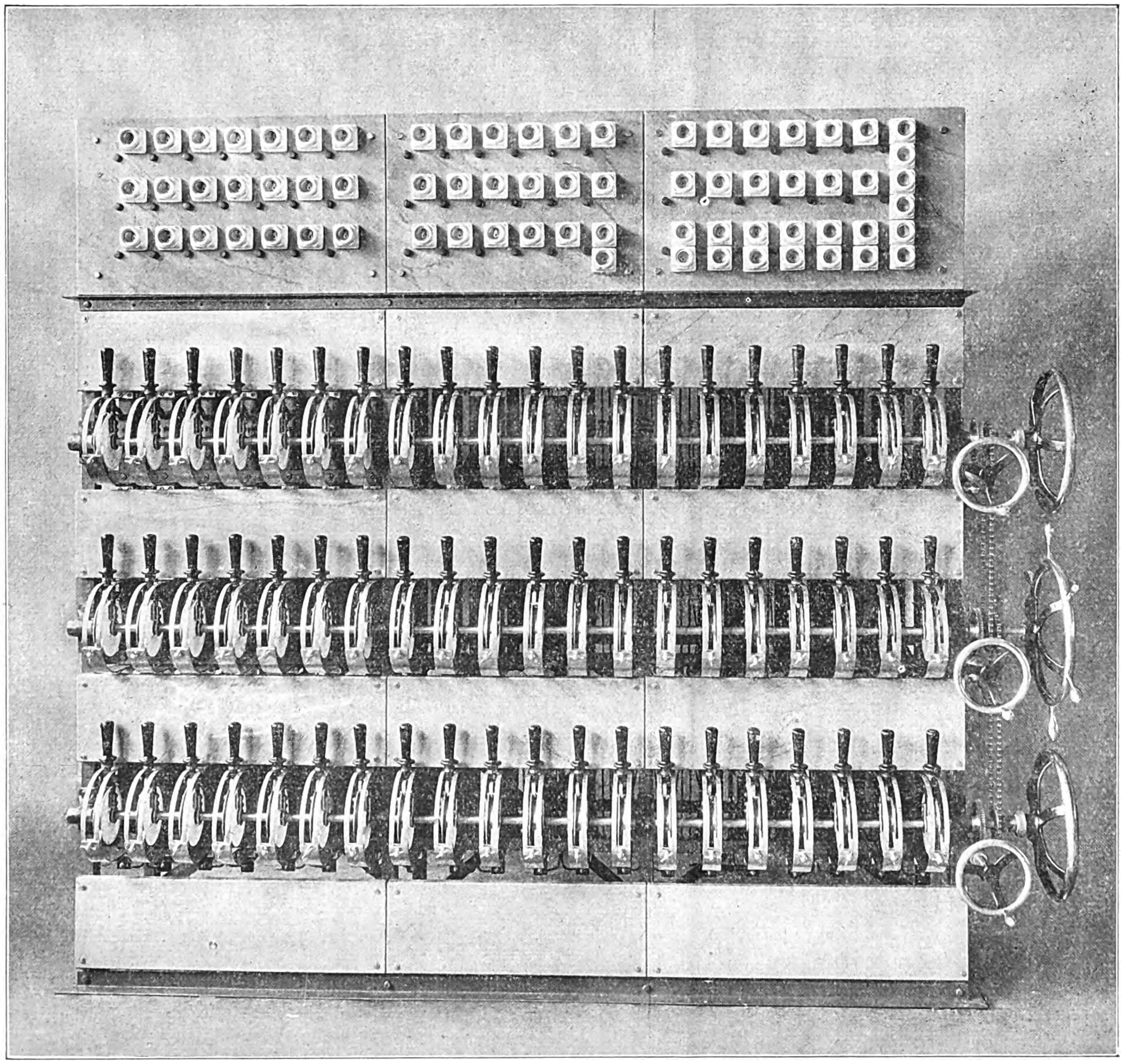


Fig. 31. *Tooneelregulateur.*

De uitvoering kan in twee hoofdvormen ingedeeld worden, namelijk een constructie, waarbij het eigenlijke regelapparaat (de controller) van het weerstandencomplex gescheiden is gehouden, zoodat elk in een afzonderlijke ruimte opgesteld kan worden en een constructie, waarbij de weerstanden direct achter de handels van den controller zijn aangebracht.

De eerste constructie heeft het voordeel, dat men in de bedieningscabine geen bijzondere ventilatieinrichting behoeft aan te brengen, daartegenover staat, dat voor de tweede constructie slechts één ruimte noodig is. In beide gevallen echter blijft de regulateur een zuiver mechanisch stelwerk, waarvan de bedieningshandels, assen, en andere onderdeelen, welke hieraan bevestigd zijn, geen electrischen stroom voeren.

In de eerst aangegeven constructie wordt de controller meestal boven de weerstanden geplaatst en gaat vanuit elken hefboom van den controller een staaldraad naar een beweegbaar sleepcontact, hetwelk over de contactbaan van den weerstand loopt.

De verbinding tusschen hefboom en sleepcontact is hierbij

Digitized by Google

zoodanig, dat, wanneer de hefboom geheel naar boven is gericht, het contact op het begin van den weerstand staat, zoodat de volle stroom doorgelaten wordt.

Drukt de belichter de handel naar beneden, dan wordt het sleepcontact op de contactbaan verschoven, waardoor voor de betreffende lampengroep weerstand komt te staan, spanning vernietigd wordt en de lampen donkerder gaan branden.

Bij de tweede constructie zijn controller en weerstanden samen tusschen een ijzeren raamgestel ondergebracht en is achter elke hefboom een weerstand gemonteerd. Fig. 31 toont een dergelijken tooneelregulateur met opgebouwd zekeringenbord, waarbij de handels in drie horizontale rijen boven elkaar liggen, ingedeeld over de verschillende lampengroepen en kleuren.

Het is practisch onmogelijk iedere lampengroep een weerstand te geven, daar men dan tot een zeer onregelmatige indeeling van den controller zou komen. Het blauw van de horizontbelichting is verdeeld over 15.000 Watt, het rood daarentegen over 6000 Watt capaciteit. Om nu gelijke weerstanden te krijgen, worden de lampengroepen zoo veel mogelijk in gelijke lichtsterkte verdeeld, wat tevens het voordeel heeft, dat zij van de eene op de andere kleur omgeschakeld kunnen worden. Om het hinderlijk stooten van het licht gedurende de regeling hiervan te voorkomen, is op elken weerstand een glijbaan met een groot aantal contacten aangebracht.

Hoewel de lichtsterkte van de lampen niet evenredig met de voorgeschakelde weerstanden afneemt, is het bij een voldoend aantal contacten, b.v. 120 stuks op een weerstand, welke bij 110 Volt 20 Ampère moet vernietigen, niet noodig de weerstandstrappen aan de hand van opmetingen en berekeningen vast te stellen, doch kunnen de aftakkingen regelmatig over het weerstandblok verdeeld worden.

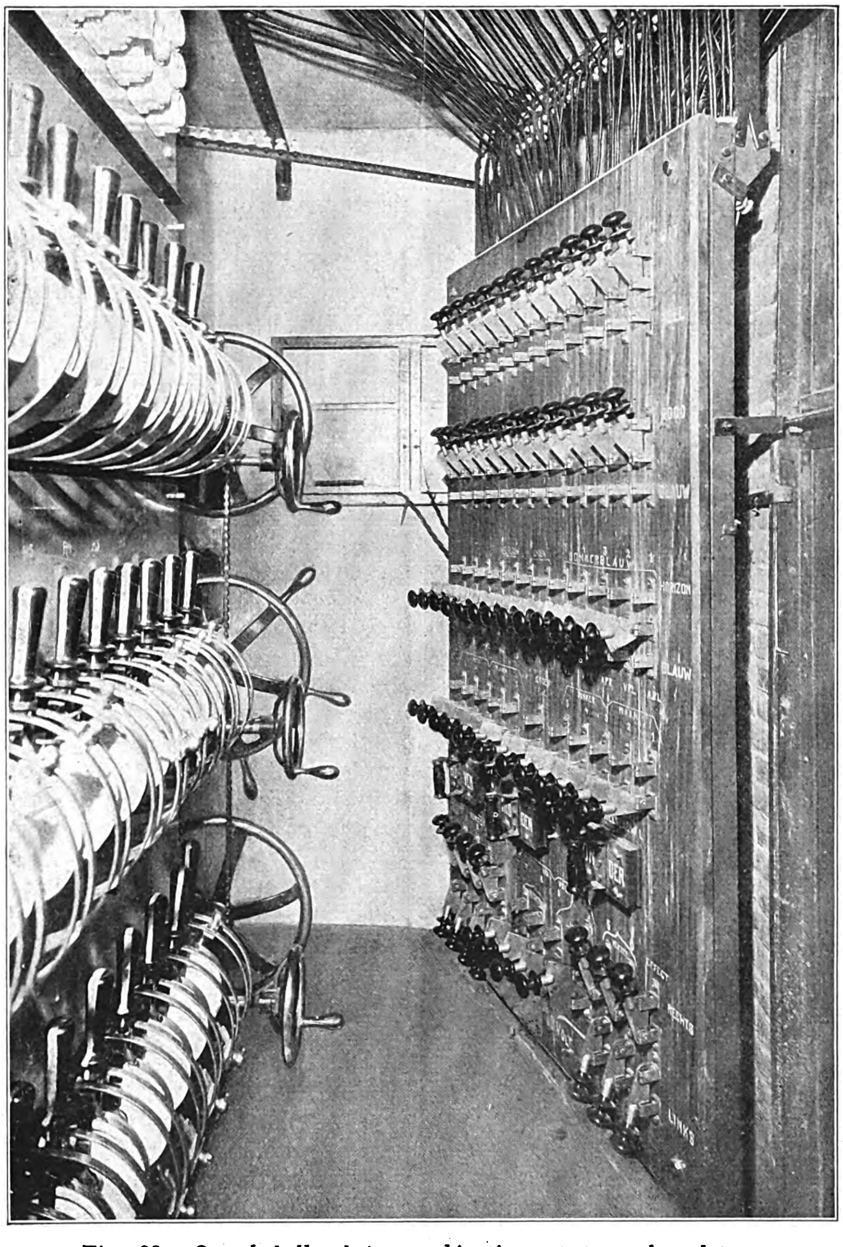


Fig. 32. *Omschakelbord in combinatie met tooneelregulateur.*

De overbrenging van de glijcontacten door de hefboomen geschiedt geheel mechanisch. Deze handels kunnen in elken willekeurigen stand gezet worden, welke dan met een bepaalde lichtsterkte overeenkomt.

Het handel wordt langs een beugel, waarop een indeeling is aangebracht, bewogen zoodat de belichter na eenige ervaring op de aldus verkregen gradenboog de gewenschte lichtintensiteit onmiddellijk kan instellen.

Dikwijls komt het voor, dat de hefboomen onafhankelijk van elkaar bediend moeten worden, b.v. zal het geel van het voetlicht te temperen zijn, terwijl eenige andere lichtbronnen, waarvan de handels op dezelfde as zitten, op de eerst ingestelde lichtsterkte moeten blijven branden.

In een dergelijk geval worden de hefboomen, waarvan de weerstanden in het gele voetlicht staan, een kwart slag gedraaid, waardoor zij op een doorloopende as gekoppeld worden. Deze as wordt dan door een handrad en wormwieloverbrenging langzaam gedraaid. De gekoppelde handels worden nu medegenomen, terwijl de overige slippen en staan blijven.

Is het noodig, dat bij deze draaiende beweging één of meerdere der gekoppelde handels op een bepaald punt van den loopbaan eveneens tegengehouden moeten worden, terwijl de andere verder gaan, dan wordt op dat punt van den beugel overeenkomend met den voor te schakelen weerstand, een aanslagnok gesteld. Stuiten nu de handels tegen deze nokken, dan worden zij nagenoeg van de as ontkoppeld, slippen bij doordraaien van het handrad en de lampen zullen de ingestelde lichtsterkte geven.

Moeten meerdere lichtgroepen verdeeld over de drie assen, op deze wijze geregeld worden, dan kunnen deze assen alsnog onderling op het groote middelste stuurmansrad gekoppeld worden, en zijn hierdoor alle handels door één handbeweging te bedienen.

Waar de geheele tooneelbelichting, zooals in voorgaande artikelen beschreven, over den tooneelregulateur verdeeld is, en hierdoor ingewikkelde schakelcombinaties verkregen worden (zie fig. 32), vereischt de bediening van dit centrale punt een afzonderlijke studie.

Voor een groot tooneel telt een dergelijke regulateur wel 100 tot 200 schakelhefboomen en deze worden nog dikwijls met hefboomomschakelaars, welke op een afzonderlijk bord zijn aangebracht, gecombineerd.

Het omschakelbord, (fig. 32), maakt het mogelijk, de omvang van den regulateur te beperken, daar door middel van omschakeling een zelfde stel weerstanden voor verschillende lampengroepen dienstbaar gemaakt kan worden.

Talrijke kleurstemmingen en lichtsterkten zijn door het stelwerk te verkrijgen. *Wie de werking van den tooneelregulateur op het licht beseft, en met hem goed weet om te gaan, kan, mede met technisch goed aangebrachte belichtingsornamenten aan de hoogste eischen, die aan de hedendaagsche tooneelensceneering gesteld worden, voldoen.*

Digitized by Google

Over Verwarming.

Door Ir. F. STOKHUYZEN, Hoofdingenieur der Stedelijke Fabrieken van Gas en Electriciteit te Leiden.

De verwarming door middel van electriciteit staat tegenwoordig in het brandpunt der electrotechnische belangstelling. Men zoekt uitbreiding van het stroomdebiet en wil dit o.m. vinden in de toepassing van verwarmingsstroom op grootere schaal dan tot nu toe gebruikelijk.

Veel propaganda wordt op dit gebied gemaakt, welke m. i. beter achterwege kan blijven omdat zij de zaak zelve schaadt door overdrijving. De moeilijkheid is niet om iemand electrische verwarming „aan te prijzen" maar om hem op den duur door ondervinding tot de overtuiging te brengen, dat in een bepaald geval de electrische verwarming goed — en niet duur, soms zelfs goedkoop — is. Dit laatste is wel wat lastiger en de gevallen dat men in ons land met electrische verwarming het beste uitkomt zijn betrekkelijk zeldzaam. Wij beschikken helaas niet over watervallen, die een duurzame goedkoope stroomopwekking voor Nederland mogelijk maken en zoolang iets dergelijks nog niet het geval is, plegen we met electrische verwarming doorgaans een schandelijke roofbouw op de wereldkolenvoorraad, waarvoor onze nakomelingen in het ....?ste geslacht ons de ernstigste verwijten zullen kunnen doen. Misschien kan men zich — niet beschikkende over de fantasie van een Jules Verne om aan een toekomstig gebruik der zonnestralen als algemeene electriciteitsbron te gelooven — toch wel voorstellen dat op den duur in ons vaderland, waar windstilte tot de zeldzaamheden beoort, de wind nog eens op economische wijze dienstbaar wordt gemaakt aan de electriciteitsopwekking in het groot. Dan zou een eerste voorwaarde zijn ontstaan voor rationeele en goedkoope electrische-verwarmingsstroom-levering.

Ik spreekt natuurlijk hier niet van de vele kleine apparaten die in mindere of meerdere handige vorm in het huishouden een dagelijksch genoegen geven en den mensch veel gemak verschaffen. Alles is betrekkelijk, en het komt me voor dat de hoeveelheden electriciteit, die hiervoor noodig zijn, gering zijn te achten, vergeleken bij de stroomverslinders: electrische kachels, haarden en fornuizen.

Wanneer men het verwarmingsvraagstuk nuchter bekijkt en tevens in voortdurende aanraking is met de praktijk van de gasfabricage en de gasafzet, zal men spoedig tot het besef komen dat voor kamerverwarming door middel van electriciteit — in het algemeen gesproken — geen reclame behoort te worden gemaakt. Zoolang we nog in een propaganda-artikel voor electrische verwarming (zie *Sterkstroom* No. 1 en 2, J. A. J. Sybrandi) lezen, dat bij bereiding van maaltijden per persoon en per dag 293 L. gas noodig is tegen electrisch 0,89 K.W.U., hetgeen bij gewone eenheidstarieven van bijv. 11 cent per M^3 gas en 27 cent per K.W.U. neerkomt op 3,23 ct. tegen 24 ct., behoeven we naar de oorzaak van de geringe toepassing der electriciteit voor koken of verwarmen niet lang te zoeken.

Men zal mij onmiddellijk tegenwerpen dat verwarmingselectriciteit volgens bepaalde tarieven ook voor 7 ct. te verkrijzen is (om nu maar eens bij de Leidsche tarieven te blijven) en dat de verhouding dan wordt: gas 3,23 ct., electriciteit 6,2 ct., hetgeen beduidend gunstiger wordt. Dit zij toegegeven en in de gemeenten waar dergelijke tarieven bestaan, kan men zich dan ook in vele gevallen het gebruik van verwarmingselectriciteit permitteeren. Maar dan dient ook direct daarbij te worden gevoegd, dat zelfs in die gemeenten deze dubbele prijs voor electrisch verwarmen nog remmend genoeg werkt dat niet tot algemeene toepassing van de electrische energie voor dergelijke doeleinden wordt overgegaan. En ik zou bijna zeggen — gelukkig! — want een bedrijf dat een dergelijke K.W.U.-prijs van 7 ct. stelt kan dit aleen doen onder bepaalde omstandigheden, en wel ten hoogste zoolang als men nog niet de zeer groote aanlegkosten behoeft te gaan uitgeven om aan het kabelnet (en eventueel ook de machinecapaciteit), die enorme verzwaring te geven als bij meer algemeene toepassing van verwarmingsstroom noodig zal worden. Wordt deze grens bereikt dan zou men met een dergelijke lage prijs niet meer uitkomen en *het is dus zaak dat men het debiet niet zoo groot laat worden*. En aangezien men deze gang van zaken niet meer beheerschen kan wanneer 't eenmaal „rolt" en men de aanvragen voor electrische kachelaansluitingen niet kan doen stop zetten, wanneer een gedeelte van de gemeentenaren zich daarvoor dure apparaten heeft aangeschaft, etc., is het dus noodig, dat men 't niet zoover laat komen. M.a.w. men zal tegen een dergelijk tarief alleen om deze reden al nooit verwarming op groote schaal mogen toepassen, want is dit het geval, dan zal men — door de dure aanleg daartoe gedwongen — de tarieven moeten verhoogen om geen verlies te lijden en dan zal het gevolg zijn, dat de electrische verwarming tegenover gasverwarming, weer ongunstiger wordt en door de aangeslotenen niet meer wordt aangeschaft, soms zelfs afgeschaft. Het slot is dan dat het bedrijf een zeer zwaar en duur kabelnet heeft waarvoor geen voldoende emplooi bestaat, hetgeen een duurzaam nadeel beteekent.

Wanneer wij nog eens uit het genoemde *Sterkstroom*-artikel putten, kan men zich met enkele cijfers rekenschap geven van hetgeen verwarming op groote schaal technisch beteekent. Wij vinden daar vermeld, dat voor één kamer (let wel één) een warmte-accumulatorkachel noodig is van 3, 5 of 7 K.W., naarmate het minder of meer koud is. D.w.z. voor een huis met 6 kamers, die verwarming behoeven, 18, 30 of 42 K.W. Praktisch komt het er dus op neer, dat men het grootste vermogen — 42 K.W. — beschikbaar stelt. Dit slechts voor één perceel. Men ziet dus tot welke ongehoorde getallen men komt voor machinevermogen zoowel als transformator- en kabelnetvermogen bij toepassing op een eenigszins grootere schaal voor straten met aaneengesloten bebouwing.

Uitgaande van een rendement van 70 % voor een goede gaskachel is voor elke 1000 cal., die in de kamer komen, noodig $\frac{100}{70} \times 1000 = 1420$ cal. gaswarmte, d i. bij 4250 cal. per M^3 ca. 0,335 M^3, welke hoeveelheid bij een eenheidsprijs van 11 ct. kost ca. 3,68 ct.

Voor een electrische kachel met rendement 100 %, is voor gelijke warmte-ontwikkeling noodig $\frac{1000}{865} = 1,16$ K.W.U. à zeg 7 ct., d. i. 8,12 ct.

Het wil ons voorkomen dat het niet te verantwoorden is voor een electriciteitsbedrijf van middelmatige omvang en afzet onder normale omstandigheden als thans gelden en bij de huidige kolenmarkt om met de prijs van verwarmingsstroom zoo laag te gaan, dat deze concurreerend wordt met gas. De 7 ct. zou daartoe bijv. moeten worden gewijzigd in ca. 3 ct. Aangezien dit laatste uitgesloten geacht kan worden ziet men uit het bovenstaande voldoende hoe onjuist het is om — zelfs bij de gunstigst denkbare electrische verwarmingstarieven — door middel van allerlei kunstgrepen en drogredenen — de electriciteit een schijnbare voorrang willen toeschrijven boven het gas in de algemeene gevallen van kamerverwarming.

En nu is in het bovenstaande nog slechts gesproken over electriciteit contra gas — gerekend naar de tarieven waarvoor beide energievormen beschikbaar worden gesteld. Wanneer men eens juist nagaat wat het verschil in rendement is waarmede de in de kolen aanwezige warmtehoeveelheid wordt omgezet, komt men tot de schrikbarende ontdekking, dat dit langs electrischen weg ongeveer 6 × slechter is dan bij gas. (Als warmteomzetter heeft de gasfabriek een rendement van circa 75 %, de electriciteitsfabriek een rendement van ca. 13 %).

Mij dunkt dat hiermede alleen al voldoende is aangetoond

Digitized by Google

wat een allerverschrikkelijkste roofbouw op de kolenvoorraad wordt gepleegd wanneer men de kolen via electricteit warmte laat geven en hoe afkeurenswaardig — van ingieneursstandpunt bezien — de door-dik-en-dun-propaganda van sommige electriciteitswellustelingen is. Waarlijk, propaganda voor een dergelijk doel doet in de oogen van een ieder, die niet ziende-blind is, meer kwaad dan goed.

Ten slotte wil ik niet ontkennen, dat er bepaalde gevallen kunnen zijn, dat men met reden tot electrische verwarming zijn toevlucht neemt. Bij alle bezadigdheid, die uit bovenstaande beschouwingen spreekt, zal het op het eerste gezicht misschien zelfs eenige verwondering wekken wanneer men verneemt, dat de afgevaardigden van Leiden's burgerij den afgeloopen winter steeds vergaderd hebben in de *electrisch* verwarmde Raadzaal.

Dit geval staat echter min of meer op zichzelf.

De wanden van deze oude zaal zijn bekleed met kostbare gobelins, het plafond is een schitterend stuk van oude schilderkunst. Van oudsher werd dan ook de zaal verwarmd door een kolenkachel, in het middel van de zaal geplaatst, waarvan de pijp — omlaag gebogen — in den vloer verdween om na een langen afstand eerst den schoorsteen te bereiken. Hoewel aldus het nadeel van beschadiging van wanden en zoldering was voorkomen, had men een ander nadeel gekregen: groote rookkanalen-weerstand en derhalve slechten trek, hetgeen tot bezwaren leidde. Bovendien was aan den eisch van een goede algemeene verhitting allerminst voldaan; de personen hadden aan éene zijde fellen gloed, aan de andere vaak kouden tocht, vooral in de nabijheid van de ramen en langs den grond. Naar een betere verwarming was reeds lang gezocht. Centrale-verwarming kon niet worden toegepast doordat voor alle noodige leidingen gaten door de zeer zware muren moesten worden gebroken, hetgeen bijna ondoenlijk zoude zijn geweest en veel beschadiging zou hebben veroorzaakt. Bovendien zouden de radiatoren in het oude gebouw bezwaarlijk op een weinig storende wijze kunnen worden aangebracht.

De zaal wordt betrekkelijk weinig gebruikt: voor vergaderingen als regel slechts één maal per twee weken. Gasverwarming ware dan ook zeker aangewezen wanneer daarbij niet de bezwaren waren gerezen van het leggen der buisleidingen door de zware muren en de noodzakelijkheid van het maken van een afvoer voor de verbrandingsgassen.

Hier gaf de electrische verwarming uitkomst; door de buitengewoon goede isolatie van de zware muren kon met zeer weinig warmtetoevoer worden volstaan vooral wanneer de zaal eenmaal op temperatuur was. Op verschillende plaatsen werden kleine electrische kachels, dicht bij den grond geplaatst. Vroeger moest de bode bij een raadszitting uren te voren de kachel aanmaken, de ramen open houden om den rook van de slecht trekkende kachel uit het vertrek te laten verdwijnen en gedurende de zitting op geregelde tijden de kachel komen verzorgen. Thans zijn alle bezwaren verdwenen, korten tijd vóór den aanvang van de ziting worden alle electrische kachels ingeschakeld (totaal 20 K.W.) en bij de aanvang der zitting kunnen verschillende worden uitgeschakeld.

Langs de raamkozijnen (onder de ramen) worden eenige langwerpige verwarmingselementen aangebracht, welke niet in 't minst opvallen en toch voldoende zijn om steeds een warmen luchtstroom langs de ramen omhoog te sturen, zoodat tocht uitgesloten is — zelfs voor de personen, welke zeer dicht bij de ramen moeten plaats nemen.

Onder alle tafels wordt een zachte voetverwarming aangebracht, welke alle gevoel van tocht langs den grond voorkomt.

Voor het aanbrengen der leidingen behoefde geen breekwerk te worden verricht, hoofdschakelaars en zekeringen bevinden zich op een schakelbordje buiten de zaal in den gang.

Wij hopen over eenigen tijd de gelegenheid te hebben de verschillende technische uitvoeringswijzen nog wat nader te beschrijven en een overzicht te geven van de exploitatiekosten, vergeleken bij de vroegere kolenverwarming. Dan zal blijken dat in dit bijzondere geval de El. verwarming ook in haar zwakste punt — de kosten — een goed figuur maakt.

De Kolenmarkt.

Wat reeds geruimen tijd voorzien werd is geschied: er is een einde gekomen aan de Ruhr-conjunctuur! En de kolenmarkt, die zich sedert maanden onder den invloed daarvan op een bijzonder hoog niveau bewoog, is ineengezakt.

Eigenlijk had dit reeds veel eerder moeten geschieden, daar sinds lang vast stond, dat de hooge prijzen nòch door vermeerderde wereldconsumptie, nòch in belangrijke mate door verminderde wereldproductie, doch grootendeels door speculatieve transacties in het leven geroepen werden.

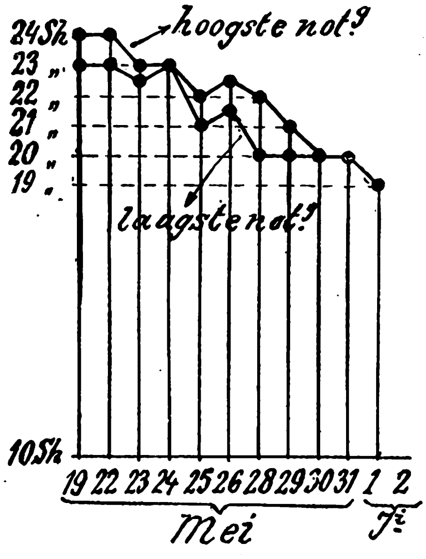
Wel is waar was de aanleiding tot de speculatieve aankoopen gelegen in de sterk ingekrompen productie van het Ruhrgebied, doch hoe belangrijk dit gebied ook is, men heeft het aandeel daarvan aan de wereldproductie blijkbaar sterk overschat, zoodat de hoog gespannen verwachtingen van kolengebrek wel op teleurstelling moesten uitloopen.

Door welke oorzaken de hooge prijzen zich toch nog zoolang staande hielden zij hier in het midden gelaten. We willen liever trachten na te gaan, welke samenloop van omstandigheden tenslotte de daling heeft veroorzaakt, om daaruit zoo mogelijk een gevolgtrekking te kunnen maken omtrent het vermoedelijk verloop van de kolenmarkt in de naaste toekomst.

Vooraf zij opgemerkt, dat uit een vergelijking van de hieronder genoemde cijfers met die van voor 14 dagen nog niet voldoende blijkt, hoeveel de kolenprijzen in dat tijdsverloop wel gedaald zijn. Deze cijfers toch zijn „nominale" marktwaarden, d.w.z. de prijzen waartoe de mijnen bereid zijn de nog onverkochte hoeveelheden van hare productie te verkoopen.

Waar de meeste mijnen echter nog voor maanden hare volle productie op contracten aan speculanten verkocht hebben, hebben zij weinig te offreeren op de open markt en, waar zij er geen belang bij hebben te concurreeren met genoemde speculanten, die dan toch haar afnemers zijn, kunnen de nominale marktprijzen nog op een tamelijk niveau blijven.

Anders staat het met de speculanten zelve, die tegenover de mijnen de verplichting tot afname van bepaalde hoeveelheden hebben en die met de reëele wet van vraag en aanbod rekening te houden hebben. Zij brengen te zamen meer kolen aan de markt dan voor de consumptie noodig blijkt en zijn tot belangrijke reducties op de marktwaarde bereid, mits ze hun verplichtingen tegenover de mijnen kunnen nakomen. Tot welke prijsreducties de houders van partijen bereid zijn, hangt geheel af van hun individueele positie. Dat deze dikwijls niet onbelangrijk zijn moge het volgende voorbeeld doen zien. Op 30 Mei, toen de officieele noteering voor D.C.B. smalls 20/- sh. f.o.b. was, werd een contract naar Noorwegen afgesloten voor 10.000 ton dezer smalls à 17/6 sh. f.o.b.



Hoewel het nevenstaande graphiekje, dat de nominale marktwaarden der D.C.B. smalls weergeeft, reeds een sterke prijsdaling vertoont, komt daarin deze extra prijsverlaging niet tot uiting.

Het sterkst komt de daling van de nominale prijzen uit in de noteeringen van Schotsche- en Northumberland-kolen. In Yorkshire is dit belangrijk minder, omdat daar nog al vraag voor binnenlandsch gebruik schijnt te zijn. Het minst komt de prijsdaling uit voor de Zuid-Wales markt, daar de mijnen in dat district sterk in achterstand waren met het afleveren, voornamelijk tengevolge van den achteruitgang in de productie door de aldaar zeer ruim bemeten Pinkster-holydays.

Digitized by Google

In de eerste plaats schrijven wij de prijsdaling toe aan de verdere daling van de Duitsche valuta, die de koopkracht in het binnenland sterk terugbracht. Het gevolg daarvan is, dat de Duitsche havenplaatsen overvuld zijn met kolenladingen, terwijl geen voldoende gelegenheid bestaat deze naar het binnenland af te voeren. Ook wordt als een nadeel aangemerkt, dat aan het vervoeren van kolen naar Zuid-Duitschland via Rotterdam, zooveel bezwaren verbonden zijn, dat dit zoo goed als onmogelijk is. Tenslotte schijnt het in bewerking zijnde nieuwe aanbod inzake de herstelvergoedingen bij de Duitsche koopers een afwachtende houding te veroorzaken.

Frankrijk is door de hervatting van de mijnindustrie in het Saargebied nog in hoofdzaak kooper van cokeskolen op de Engelsche markt, terwijl België door de eerst op 1 Juni definitief opgeheven spoorwegstaking sterk gehandicapt was, omdat de in Antwerpen aangevoerde scheepsladingen niet over het binnenland gedistribueerd konden worden. Natuurlijk ontstond hierdoor een groote beperking van den uitvoer uit Engeland naar België. Dit zal nog eenigen tijd nawerken, omdat de niet aan vaarwater gelegen Belgische mijnen na afloop der staking haar intusschen opgehoopte voorraden zoo spoedig mogelijk zullen opruimen.

Tenslotte is de vraag naar kolen in den zomer steeds minder.

Bij dit alles komt nog, dat thans de Amerikaansche kolen, die voor een maand à 3 weken onder den indruk van de toen zoo vaste Engelsche markt gekocht werden, thans beginnen af te komen.

Ook door ons land schijnen beteekenende hoeveelheden Amerikaansche kolen geïmporteerd te worden. Wij herinneren in dit verband aan het feit, dat een dezer dagen de grootste lading kolen, die ooit in een Hollandsche haven binnen kwam, n.l. 13.685 ton, per s.s. „Tji Besar" van de Java—China—Japan-lijn, te Rotterdam uit Noord-Amerika arriveerde.

Summa summarum: sterk verminderde vraag in West-Europa. verhooging van productie (Saargebied) en verhoogde aanvoer Amerika, ergo: prijsdaling. Gevolg van deze primaire prijsdaling: afwachtende houding van alle koopers, die niet strikt noodig te koopen hebben. Tweede gevolg: nieuwe prijsdaling tot dat een zoodanig niveau zal zijn bereikt, dat belangrijke contracten voor consumptie kunnen worden afgesloten en er evenwicht komt tusschen vraag en aanbod, tot dat nieuwe gebeurtenissen weder aanleiding zullen geven tot een verbreken van dit evenwicht.

Of dit evenwicht reeds bereikt is? We gelooven het niet. Echter een ding staat vast: dat de mijnen nog niet bereid zijn op de thans geldende prijzen contracten voor langeren duur af te sluiten.

£ = f 11,80½.

Schotland.			
Single nuts	22/— tot 25/—	sh. fob.	
Pearls	19/— „ 20/—	„ „	
Dross	15/— „ 17/—	„ „	
Duff	10/— „ 11/—	„ „	
Northumberland.			
Single nuts	28	sh. fob.	
Tyne prime Smalls	21	„ „	
D. C. B. Smalls	19	„ „	
Tyne Second Smalls	18	„ „	
Duff	11/— tot 12/—	„ „	
Yorkshire.			
Single nuts	30/—	sh. fob.	
Washed Smalls	25/6 tot 26/—	„ „	
Nutty slack	—		
Rough slack	22/6 tot 23/—	„ „	
Fine slack	17/6 „ 18/—	„ „	
Zuid-Wales.			
Cardiff Washed Smalls	32/— tot 35/—	sh. fob.	
Cargo Smalls	26/— „ 29/—	„ „	
Inferior Smalls	20/— „ 26/—	„ „	
Rubbly Culm	15/— „ 17/—	„ „	
Anthracite Breaker duff	12/6 „ 13/—	„ „	
„ Billy duff	10/— „ 10/6	„ „	

DE KOLENVRACHTEN.

De overkropping van de Engelsche exporthavens behoort nu, met uitzondering van die in Zuid-Wales, tot het verleden. Zoowel in Schotland als aan de Tyne en Humber vinden de schepen vlugge laadbeurten. Er is echter een overvloed van aanbod met lage vrachtcijfers zooals onderstaande voorbeelden doen zien.

Tyne	Rotterdam	4000	ton 4/6	sh.
„	„	3000	„ 5/—	„
„	„	2900	„ 4/9	„
„	„	2200	„ 5/3	„
„	„	2100	„ 5/3	„
„	„	1400	„ 5/3	„
Dunston	„	1800	„ 5/6	„
Tyne	Antwerpen	5800	„ 4/3	„
„	„	5000	„ 4/4½	„
„	„	4900	„ 4/9	„
„	„	4000	„ 4 4½	„
„	„	3300	„ 4/7½	„
„	„	3300	„ 4/6	„
„	„	3000	„ 4/9	„
„	„	2400	„ 4/10½	„
„	„	1000	„ 5 1½	„
„	„	600	„ 6/—	„
„	Gent	2000	„ 5/—	„
Dunston	Antwerpen	3300	„ 4/7½	„
Methil	Gent	1800	„ 5/9	„
Tyne	Hamburg	3000	„ 5/3	„
„	„	2600	„ 5/3 (3 maal)	„
„	„	2500	„ 5/3	„
„	„	2500	„ 5/—	„
„	„	2000	„ 5/3	„
„	„	1700	„ 5/4½	„
Hull	„	3000	„ 5/3	„
„	„	2000	„ 5/3	„
Cardiff	„	5700	„ 6/6	„
„	„	5000	„ 6/—	„
„	„	4900	„ 6/6	„
„	„	3000	„ 6/9	„
„	„	2200	„ 6 6	„
„	Antwerpen	3000	„ 5/9	„

BINNENSCHEEPVAART.

De afgeloopen dagen bleef de stemming op de vrachtenmarkt hoog en vertoonde verdere neiging tot stijging, als gevolg van den huidigen toestand in België.

Vanuit Amsterdam werd betaald naar omgeving Luik voor 5 meter schepen tot *f* 3.— per ton, en voor Kempenaars (volle maatschepen) tot *f* 2.10—*f* 2.20 per ton.

Nog steeds werkte Rotterdam als magneet en trok de afgeloopen week veel 4—500 tons schepen tot zich, welke aldaar dan bevracht werden om in Antwerpen voor Luik te laden, tegen vrachten van *f* 2.40 à *f* 2.50 per ton, met vrij sleepen van Rotterdam naar Antwerpen.

De prijs voor vletschepen in het algemeen daalde niet beneden 3 cts. p. t. p. d. met minstens 10 dagen garantie.

De verwachting op heden is, dat niettegenstaande de staking der spoorwegmannen in België is afgeloopen, de vrachten toch minstens op het huidige peil blijven staan, en voorloopig niet tot het vroegere lage niveau zullen terugkeeren.

De Ruhr-kwestie overigens, doet nog lang geen herleving van handel- en scheepvaart verwachten; in scheepvaartkringen ziet men reikhalzend naar elke verbetering uit.

Van Luik en Charleroi naar Holland geen noteeringen.

Vrachten van Rotterdam naar:

Gorinchem	400 ton	f 0.62½	per ton
Lobith	400 „	„ 1.—	„ „
Sas van Gent	100 „	„ 1.—	„ „
Assen	110 „	„ 2.50	„ „
Delft	400 „	„ 0.62½	„ „

Kaanhuur 2½ cts. per ton per dag voor schepen van 650/700 tons.

Vrachten van Amsterdam naar:

Haarlem	500 ton	f 0.47½	per ton
Velzen	600 „	„ 0.40	„ „
Sneek	110/115 „	„ 1.37½	„ „
Koog a/d. Zaan	200 „	„ 0.57½	„ „
Lemmer	110 „	„ 0.92½	„ „
Leeuwarden	80 „	„ 1.25	„ „

Digitized by Google

La Foire de Paris.

Door H. W. L. BRUCKMAN, Delft.

DEN Nederlandschen technicus staat de Fransche techniek vrij ver. Wij kennen ons tweede vaderland slechts als het land van het schoone en het elegante. En met uitzondering van den architect zijn er maar weinige technici, die er naar uitzien wat men op hun gebied in Frankrijk presteert. Zijn we vergeten, dat

Fig. 1. *Reclameplaat van de Parijsche Jaarbeurs.*

Ampère, Arago, Laplace, Deprez, Rhumkorff, Branley, Blondel Franschen zijn, wiens verdiensten voor de electrotechniek hun eene plaats onder de onsterfelijken hebben verschaft. Ofschoon ik reeds voor den oorlog meer belangstelling voor de Fransche techniek had, dan menigeen van mijne vaderlandsche collega's, was toch de jaarbeurs te Parijs voor mij eene openbaring. Ik wist niet, dat er zooveel goed en modern materiaal door de Franschen werd geproduceerd.

Men vindt de Jaarbeurs op twee dicht bij elkander gelegen pleinen, n.l. de Esplanade des Invalides en een plein bij de Ecole Militaire.

De Jaarbeurs maakt den indruk van onze Jaarbeurs van vroeger, tijdelijke gebouwtjes speciaal voor de Jaarbeurs, hier neergezet en straks weer opgeruimd.

Niet echter vindt men er het systeem van afzonderlijke kamertjes zooals in Utrecht, maar het is een tentoonstelling zonder meer.

Ik heb ook den indruk gekregen, dat het velen der vijfduizend exposanten meer te doen is om hunne artikelen bekend te maken, dan om direct zaken te doen

De electrotechnische afdeeling is in een hal ondergebracht met aanverwante technieken en bevat ongeveer 290 inzenders. De Jaarbeurs heet officieel: Marché annuel des produits français; het spijt mij dus wel, dat het protectionistische karakter van den Franschen Staat en de lage koers van de Fransche valuta mij van de aangename ontmoeting van landgenooten uitsloot.

Voor sommige der tentoongestelde producten vraag ik even uwe aandacht. Ik wil daarbij echter alle producten, die ook in ons land gemaakt worden, voor zoover mij dat bekend is, stilzwijgend voorbijgaan. Evenmin wil ik die wereldfirma's vermelden, die zich ter wille van de Fransche clientele eene Fransche fabriek hebben aangeschaft, maar wier productie toch eigenlijk niet Fransch is. Onder deze was ook een enkele Hollandsche b.v. Van Berkel's patent. Eene uitzondering wil ik maken voor de Thomson Houston Cy. Gaat men volgens deze principes te werk, dan is de telefonie spoedig behandeld. Ik heb niets vermeldingswaardigs, specifiek Fransch gezien. Van die 300 electrotechnische inzenders zijn verder zeker de helft kleine fabriekjes van materiaal voor amateurs van radio-telefonie. Hun prestaties zijn als die in alle andere landen, speelgoed, waaronder ik weinig nieuws vond.

De groote Fransche radio-maatschappij brengt in combinatie met Pathé een aardige luidspreker in den handel (fig. 2). Zij bestaat uit een Brown-telefoon, waarvan het trillende gedeelte vast is verbonden met een harde cartonnen schaal, met teruggebogen rand. Het is duidelijk, dat deze heele cartonnen schaal de geluidstrillingen overneemt, op welke wijze een groote stralingsbron ontstaat, die bovendien een eigen trilling heeft, die ver van de voort te brengen geluidstrillingen ligt. Vooral de hoogere tonen worden door deze luidspreker zeer zuiver weer gegeven.

Eene andere nieuwigheid was de raamantenne als gordijn, of wil men liever, het gordijn als raamantenne. Wanneer men het gordijn laat zakken, dan doet de op dat gordijn genaaide koperdraad als raamantenne dienst.

De ontvangst van raamantenne's heeft in Frankrijk over het algemeen een groote vlucht genomen De ontvangst op het transatlantische station der Société Française Radio Electrique geschiedt eveneens met raamantenne's en het maakt inderdaad een overweldigenden indruk. Men is vol eerbied voor een dergelijke techniek, wanneer men zich bevindt in eene kamer waar door middel van zoo'n raam uit het onbekende, seinen worden opgevangen, aan het andere einde van de wereld gegeven, welke seinen worden doorgezonden en met behulp van een kabel naar het hoofd-telegraafkantoor te Parijs worden overgebracht.

De radiotelefonie is in Frankrijk echter niet alleen op de Jaarbeurs vertegenwoordigd.

Zoozeer is radiotelefonie een sport geworden, dat men op de Salon des Decorateurs kastjes, inhoudende raamantenne en lampenontvanger tentoongesteld vindt, in luxe-uitvoering, zelfs zag ik er radio-telefonische ontvangapparaten uitgevoerd in Japansch lakwerk.

Op de Salon des Decorateurs was ook nog eene heerenkamer te zien waarin een rooktafeltje onder hetwelk de ontvangtoestellen in keurig kastje waren ondergebracht.

Eveneens talrijk onder de inzenders zijn de fabrikanten van gelijkrichters. Hun bestaan hangt voor een groot deel met de mode

Fig. 2. *Luidspreker.*

van de radio-telefonie samen, daar de gelijkrichters dienst moeten doen om de batterijen voor de radio-telefonie te laden. Ook dienen echter deze gelijkrichters voor het laden van de accumulatorenbatterijen van automobielen.

Behalve de algemeen bekende lampgelijkrichters en die gelijkrichters, die ik synchrone veeronderbrekers zou willen noemen, trok mijn aandacht de redresseur L. R. van de Etablissement

Digitized by Google

L. Rosengart. Zooals uit de figuur 3 volgt, bestaat dit toestel uit een klein synchroon motortje, waarop direct de onderbreker is gebouwd. Op den onderbreker is een centrifugaal-stroomsluiter aangebracht. De motor wordt van uit de hand, in synchronisme geslingerd en de centrifugaal-stroomsluiter verbindt de te laden accumulatoren met de secundaire zijde van een klein transformatortje, zoodra de synchrone snelheid is bereikt.

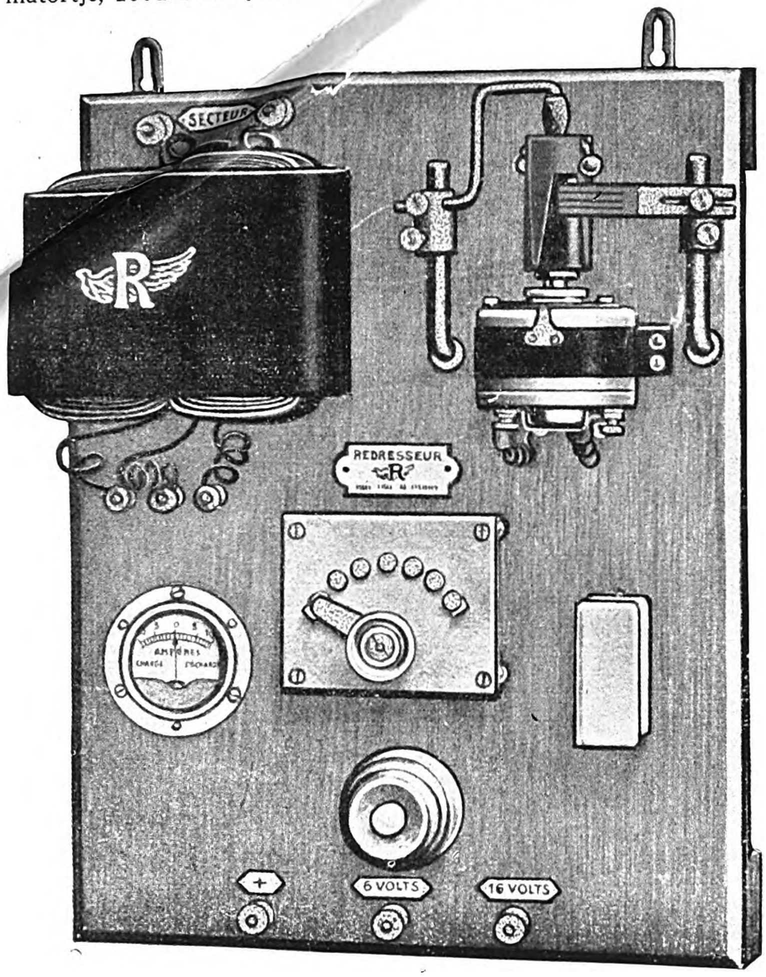


Fig. 3. *Gelijkrichter voor het laden van accumulatoren.*

Een groot nadeel van vele dezer kleine gelijkrichtertjes n.l. dat zij bij een of andere fout de batterij ontladen, is dus bij dit toestel op wel vindingrijke wijze voorkomen, immers zoodra de synchrone snelheid door de motor niet meer wordt onderhouden, schakelt de centrifugaal schakelaar uit.

Wat instrumententechniek aangaat, toonde ons de firma Carpentier verschillende goede laboratoriuminstrumenten. Zeer vermeldenswaard echter zijn de producten van de Se. Industrielle pour la fabrication d'Appareils de mesure (S. I. F. A. M.). De daar tentoongestelde instrumenten leken mij inderdaad handig en modern terwijl de mij genoemde prijzen ongeveer half zoo hoog waren als wat men ons in Duitschland laat betalen. Jammer alleen, dat hun producten zoo weinig origineel zijn. Des te origineeler is de oscillograaf van Blondel, het oer-type van den oscillograaf, maar thans in een zeer modernen vorm; vele der bezwaren aan de verschillende oscillografen verbonden, zijn bij deze constructie, uitgevoerd door de firma Delagrange, opgeheven. Zoo is de oscillograaf op metaal gemonteerd en kan dus de optiek door trekken van het hout niet meer worden ontregeld.

Verder vormt het optische gedeelte evenals het meetsysteem met drie lussen en de booglamp, ieder voor zich een afzonderlijk geheel, wat natuurlijk ook de afregeling en de instelling veel vereenvoudigt.

De Cy. pour la fabrication de compteurs (familie van onze Dordtsche meterfabriek) toonde mij ook nieuwe dingen; 1e. een spanningstransformator voor 70.000 volt van fraaie constructie en verder een eenvoudig meetkastje bestaande uit een combinatie van een stroomtransformator zelfinductiespoelen en weerstanden met welk meetkastje het mogelijk is wissel- en draaistroommeters zonder dubbel generator of fazenschuiver bij verschillende arbeidsfactoren te onderzoeken.

Hier dient ook nog vermeld de Anciens Etablissements Clemençon die materiaal maakt voor belastings- en aanloopweerstanden bestaande uit een asbestweefsel waardoor weerstandsdraad is geweven.

Dan verdient in de eerste plaats vermelding de Se M. A. X. E. I., die verschillende machines maakt, die bij de fabricage van motoren en dynamo's handenarbeid kunnen vervangen, zooals wikkelmachines, machines om blikken te vernissen en met papier te beplakken, impregneermachines enz.

Verder valt in den sterkstroom op hoe goed de Franschen met groot materieel uitgerust zijn en hoe slecht het klein materieel met name het z.g. installatiematerieel is.

De veiligheidsvoorschriften moeten in Frankrijk wel veel eenvoudiger zijn dan ten onzent. Bijvoorbeeld in mijn hotelkamer en zelfs in mijn badkamer waren de lichtleidingen in groeflatten gemonteerd.

Ook op de Jaarbeurs zag ik nog tijdelijke installaties maken in groeflatten.

In tegenstelling met de groote installaties, die mij zeer modern en wel doordacht voorkomen, is blijkbaar de „kleine" electrotechniek wat achterlijk.

Op het gebied van schakelaars, stopcontacten, fittings en dergelijken, vindt men hier al evenmin veel fraais als in andere landen.

Ook onze gloeilampenfabrieken moeten in Frankrijk nog goede zaken kunnen doen.

Het Champs de Mars b.v. is verlicht met...... booglampen. Ook de kooldraadlamp is nog niet die antiquiteit, die ze bij ons is.

Geheel anders is het gesteld met het hoogspanningsmaterieel. Verschillende firma's komen uit met bijzonder fraaie constructies voor 70, 120 en zelfs 140 k.V. De Ateliers de Constructions electriques de Delle exposeeren apparaten tot 150.000 volt en in 't bijzonder hun olieschakelaars voor 70 k.V. trokken mijn aandacht. Olieschakelaars voor zulke groote spanningen treft men er verschillende aan. De Forges et Ateliers de Constructions Electriques de Jeumont stellen er zelfs een voor 120 K.V. tentoon.

Vedovilli vertoont een openluchtstation in model voor 60 k.V. naast olieschakelaars voor 140 k.V.

Het Thomson Houston corcern is o.a. aanwezig met een nieuw model bliksemafleider, de z.g. loodperoxyde afleider.

Het apparaat bestaat uit laagjes loodperoxyd, gescheiden door vernist koperen platen, voor iedere 300 V. bedrijfspanning één laagje loodperoxyd.

Zooals bekend is, is loodperoxyd een geleider en wordt dus de isolatie in het apparaat gevormd door de vernislaag op het koper. Komt er nu eene overspanning, dan slaat de vernislaag door en gaat een stroom door het loodperoxyd, dat hierdoor tot loodoxyd wordt omgevormd, dat weer isoleert. Zijn dus de apparaten eenigen tijd in gebruik, dan zal de vernislaag zijn verdwenen en zijn vervangen door een laagje loodoxyd. Het is dan tijd het apparaat uit elkander te nemen, de koperplaten schoon te maken en opnieuw te vernissen.

Ik vermeld dit apparaat voor liefhebbers van hoogspanningsbeveiligingsinrichtingen, niet omdat ik nu geloof, dat hiermede een afdoende overspanningsveiligheid is gevonden.

Ook wat isolatiematerialen aangaat biedt de Fransche industrie allerlei. Fraai micaniet stelt de firma L'Electro-Isolant, voorheen Avtsine et Cy ten toon.

Ook zag ik hier bouten van bakelite speciaal voor transformatoren en generatoren, te gebruiken in een wisselend magnetisch veld.

Porcelein biedt de Fransche markt tot iedere spanning en in allerlei vorm van verschillende fabrieken, die met zeer groote hoeveelheden materiaal voor ultra-hooge spanningen exposeeren, b.v. de Cy. Gen. d'Electro-Céramique P. Sailly et

Digitized by Google

H. Caillet of de Etablissement Parvillée frères of La Porcelaine haute tension.

Ook electrische werktuigmachines vindt men op de Jaarbeurs, b.v. electrische boormachines of electrische laschmachines van de firma Brandt et Fouilleret. Deze laatste firma, die ook veel schakelapparaten maakt, is verder specialiteit in electro-magneten,

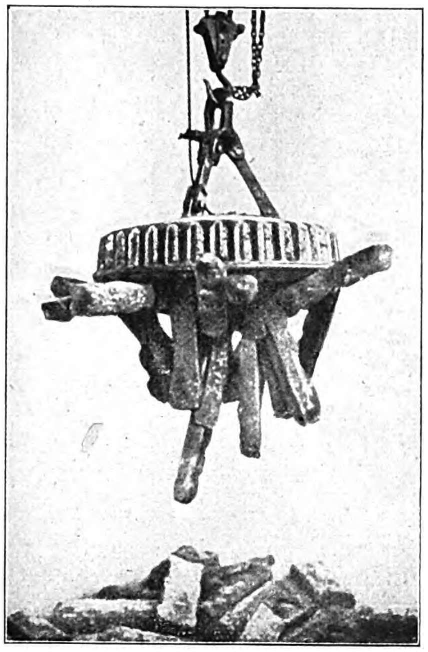


Fig. 4. *Hefmagneet van Brandt & Fouilleret.*

zoowel voor remdoeleinden als voor het heffen van ijzer, voor het opspannen op draaibanken en voor het scheiden van ijzer van ander materiaal. (Fig. 4).

Vermeldingswaard is ook, dat er in Frankrijk verschillende firma's zijn, die zich toeleggen op het vervaardigen van condensatoren, die men aan draaistroommotoren parallel schakelt, teneinde de arbeidsfactor te verbeteren.

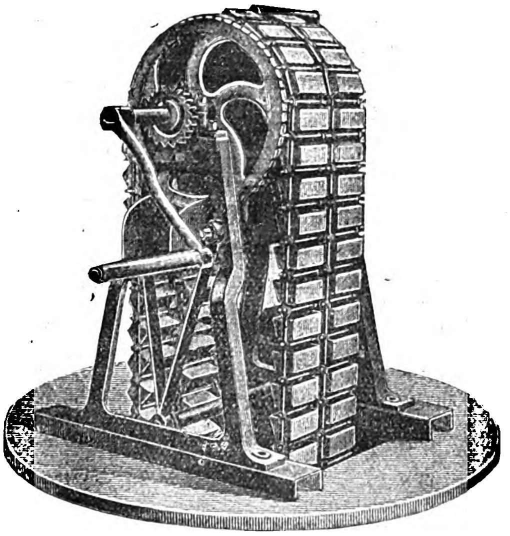


Fig 5. *Pomp „Lemaire voor 60 M . per uur.*

Deze industrie is het gevolg van de wijze van tariefieering der electrische arbeids-producenten, die den prijs per K.W.h. van den arbeidsfactor hebben afhankelijk gemaakt.

Merkwaardig op deze Jaarbeurs is verder eene serie uitstallingen van onderwijsinrichtingen, middelbare technische scholen, die een zeer goeden indruk maakten, b.v. de Ecole d'Electricité Bréguet of de Ecole Supérieure d'Electricité in hetzelfde gebouw ondergebracht als de Laboratoire Central d'Electricité (staats-laboratorium) en beheerd door de Se Française des electriciens.

Verbluffend fraai, zoowel van ligging, bouw als inrichting is de Ecole spéciale des travaux publics, du bâtiments et de l'industrie te Arceuil-Cachan, eenigszins buiten Parijs gelegen. Dit bijzonder mooie gebouwen-complex deed mij inderdaad eenigszins aan de grandioze inrichtingen van Cambridge denken.

Vele van de hier genoemde scholen bestaan van subsidies van bleanghebbenden, zooal dan draagt de staat slechts een deel van de kosten bij.

Het schoolgeld bedraagt fr. 1000 à fr. 1500, terwijl men eerst na een vergelijkend examen wordt toegelaten.

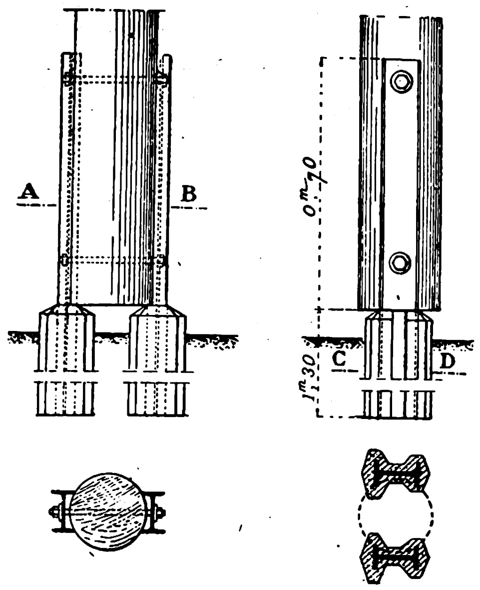
Een half jaar na afloop van het eindexamen hebben alle leerlingen eene plaats gevonden op een minimum salaris van fr. 8000 à fr. 9000 en een maximum van fr. 20,000 à fr. 30,000. Op alle scholen heerscht eenige studiedwang, hetzij bestaande uit presentielijsten, uit responsie-colleges of uit de noodzaak om te volgen practische oefeningen vooruit te bestudeeren.

Ten slotte moge nog worden vermeld een eenvoudige pomp, zooals in fig. 5 is weergegeven en die ook voor motorische drijfkracht wordt geleverd door de firma Lemaire. Tot een opvoerhoogte van 6—100 M. en een capaciteit van 0,2—120 M^3. De pomp bestaat uit een jacobsladder en lijkt mij voor polderbemaling niet ongeschikt.

Metalen voetstuk voor houten palen, syst. „Forclum".

Houten palen, welke direct in den grond worden geplaatst, zooals die voor telegrafie, telefonie en derg., zijn spoedig aan vetering onderhevig en wel in het bizonder ter hoogte waar zij juist boven den grond uit komen, niettegenstaande de velerlei pogingen, om dit euvel te ontgaan door het vooraf impregneeren met een bederf werende vloeistof, zulks als gevolg van de bij uitstek gunstige gelegenheid voor zwam om zich daar te ontwikkelen. Het onderhoud van dergelijke lijnen is dan ook een jaarlijks terugkeerende schadepost.

Om aan dit bezwaar te ontkomen, heeft men de buitenoppervlakte van dat gedeelte van de palen, dat onder den grond komt te zitten, bekleed met een plastische massa, doch dit procédé heeft het bezwaar, dat bij achtereenvolgens uitzetten en inkrimpen van het hout als gevolg van temperatuursinvloeden, zich vocht tusschen bekleeding en hout een weg baant en de rotting ongestoord haar gang kan gaan. Dit zelfde bezwaar geldt ook voor palen, die in betonnen voetstukken zijn geplaatst.



Doorsnede A-B. Doorsnede C-D.

De beste oplossing bestaat evenwel in het geheel scheiden van de palen van de gevaarlijke zone door middel van een onaantastbaar voetstuk te aarden en hieraan een bovengedeelte te bevestigen, dat in staat is om den paal stevig vast te houden en voor aanraking met den grond te behoeden. Deze voetstukken, systeem „Forclum", zijn zeer eenvoudig en beantwoorden aan de gestelde voorwaarden. Een dergelijk voetstuk bestaat uit twee profielijzers van een I-vormige doorsnede, welke met het eene einde in den grond worden bevestigd door middel van beton, dat er omheen wordt gegoten; de boven het beton en den grond uitstekende gedeelten van deze profielijzers vormen met hun opstaande ruggen als het ware klauwen, waartusschen de houten palen worden geklemd met behulp van doorgaande bouten en ondergeschoven veerende ringen om eenige speling te krijgen in verband met de werking van het hout. De weerstand in den grond wordt verzekerd door de breede betonmassa, terwijl de weerstand buiten den grond geleverd wordt door de beide profielijzers, die minstens even sterk berekend zijn als de sterkte van nieuwe palen.

Digitized by Google

Conferentie te Berlijn van de Besturen der Vereenigingen van Electriciteitsbedrijven in Nederland en in Duitschland.

II. *(Vervolg van blz. 194).*

Den volgende dag werd besteed aan het bezichtigen van verschillende werken, en allereerst werd de centrale „Moabit" der Berliner Elektrizitätswerke bezocht, waarvan het oude gedeelte in een omvormerstation wordt verbouwd. Van daar ging de tocht naar het schakelstation Friedrichsfelde van de „Elestrowerke" waar de voedingslijnen van de bruinkoolcentralen „Trattendorf" en „Zschornewitz" Berlijn binnenkomen, en vanwaar de 100.000 Volt-lijn naar de Centrale „Moabit" gaat. Zooals bekend is, loopt die lijn bovengronds over een groot traject door het bebouwde gedeelte van Berlijn.

Er is in dit verslag geen plaats om een beschrijving van de zeer ruim gebouwde onderstations, die een bezoek overwaard zijn, te geven en wij moeten ons dus bepalen tot het vermelden van hetgeen bezichtigd werd.

Van het station „Friedrichsfelde" ging de tocht naar de fabrieken voor hoogspanningsapparaten en transformatoren te Oberschöneweide van de Allgemeine Elektrizitäts Gesellschaft, waar ons speciaal de versterkte constructie van de groote transformatoren opviel, en waar ons ook toestellen getoond werden, die geschikt zijn om in de openlucht te worden gebruikt. Naar werd medegedeeld, is de prijs van die toestellen niet aanmerkelijk hooger dan die van de normale apparaten.

De lunch werd gebruikt in het casino van de kabelfabriek der A. E. G., die gedeeltelijk bezichtigd werd en waar speciaal de werking werd getoond van het beveiligingssysteem „Pfannkuch".

Bij het bezichtigen van de centrale te Oberschöneweide werd ook nog een beproevingswagen getoond, zooals die volgens gegevens, die door de V. d. E. verstrekt werden, thans worden gebouwd, en die dienen om kabelnetten en hoogspanningslijnen met gelijkstroom te beproeven. Dezelfde inrichting kan ook gebruikt worden voor het opsporen van isolatiefouten, welke een hoogen overgangsweerstand hebben en waarbij de hoog gespannen gelijkstroom als stroombron wordt gebruikt. Waar het ons bekend is, dat een aantal Nederlandsche bedrijven het aanschaffen van soortgelijke toestellen overwegen, zullen wij in een van de volgende nummers een beschrijving van het „normale toestel der V. d. E." geven.

*

De dag werd besloten met het vertoonen van propagandafilms, die vanwege de V. d. E. zijn opgenomen en die een zeer goeden indruk maakten. Het is alleen jammer, dat die rolprenten op Duitsche toestanden betrekking hebben, en daardoor voor het meerendeel niet geschikt zijn om in ons land, als propagandamiddel voor het gebruik van electriciteit te dienen.

*

Den 12en April werd de bespreking voortgezet en wel speciaal over huisinstallaties en huisinstallatiemateriaal. Zij werd geopend door de heeren Van Staveren en Bellaar Spruyt, die een uiteenzetting gaven van de wijze, waarop in ons land wordt geïnstalleerd en die er, in verband met de zeer groote stijging in het gebruik van electriciteit voor huishoudelijke doeleinden, op wezen, dat een verzwaring van de installaties wenschelijk is, terwijl ook de noodzakelijkheid om stopcontacten, schakelaars, lampfittingen e.d.m. deugdelijker uit te voeren dan thans gebruikelijk is, als zeer dringend wordt gevoeld. Door de toepassing van electriciteit voor huishoudelijke doeleinden worden zoowel schakelaars als stopcontacten veel meer gebruikt dan vroeger, terwijl ook de fittingen veel meer met de hand worden aangeraakt en de stroombelastingen, die het materiaal te verdragen heeft, over het algemeen grooter zijn. Dat werkelijk in de toekomst op een zeer groot gebruik van stroom voor huishoudelijke doeleinden kan worden gerekend, lichtte de heer van Staveren toe met de mededeeling, dat in Amsterdam in 1922 tegenover rd. 32.000.000 K.W.h. voor licht reeds rd. 8.000.000 K.W.h. voor huishoudelijke doeleinden was geleverd. Als gemiddelde kon men aannemen, dat, in een particuliere woning, die een vastrecht tarief heeft, vier tot vijf maal zooveel stroom wordt verbruikt als vroeger, toen de stroom slechts voor verlichting diende.

Verder werd er op gewezen, dat de constructie van de huishoudelijke toestellen, en speciaal van kook- en verwarmingsapparaten, dikwijls zeer onvoldoende is, zoo zelfs, dat zij gevaar opleveren. In verband daarmede hebben een aantal der Hollandsche electriciteitsbedrijven den verkoop van die toestellen zelve ter hand genomen om daardoor tot betere constructie te komen, terwijl in de reparatiewerkplaatsen der bedrijven de constructiefouten voor den dag komen, wat dikwijls aanleiding tot verbetering in de constructie geeft.

Van Duitsche zijde werd hierop medegedeeld, dat men niet zoo zeer behoefte gevoelde aan verzwaring der installaties — wat gedeeltelijk ook wel daaraan toegeschreven moet worden, dat het gebruik van huishoudelijke toestellen in Duitschland lang niet zoo algemeen is als in ons land — maar dat men overigens dezelfde klachten had. Dit heeft er aanleiding toe gegeven, dat de V. d. E. een „Prüfstelle" voor electrisch materiaal — ook voor verwarmingstoestellen — heeft opgericht. Die „Prüfstelle onderzoekt de constructies en geeft, indien zij die voldoende vindt, aan den vervaardiger het recht om het teeken van de „Prüfstelle" op het betreffende fabrikaat te zetten. De kooper van een apparaat met dat merkteeken is er dan zeker van een behoorlijk toestel te ontvangen.

Voor de Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland zou in die richting nog goed werk te doen zijn.

Verder werd van Duitsche zijde medegedeeld, — en daarover gaven speciaal de heeren Hermanni en Klement inlichtingen, — dat men nieuw installatiemateriaal had geconstrueerd, dat aanmerkelijk solieder was dan dat, hetwelk tot nu toe werd gebruikt.

De nieuwe fittingen, die ook in ons land reeds worden gebruikt, zijn zoo gemaakt, dat het onmogelijk is om de stroom-voerende deelen aan te raken, terwijl de constructies van schakelaars en stopcontacten veel zwaarder waren geworden en bovendien het gebruik van porcelein zoo veel mogelijk was vermeden. Dit is mogelijk geworden door den vooruitgang in de fabricage van kunstmatige isoleerstoffen, die gemakkelijk te bewerken zijn en eerst bij een betrekkelijk hooge temperatuur week worden. Over het algemeen bestaan die stoffen uit koud geperst materiaal— bakeliten — dat, wat de mechanische sterkte betreft, aan porcelein gelijkwaardig is, en wat breekbaarheid en nauwkeurigheid in de fabricage aangaat, verre de voorkeur verdient. Van dit nieuwe installatie-materiaal, waarover de genoemde heeren binnenkort voor de Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland een voordracht zullen houden, hopen wij binnenkort in *Sterkstroom* een uitvoerige beschrijving te geven.

Verder werd nog de meerdere of mindere wenschelijkheid besproken van het maken van installaties met blanken geaarden nulleider, waardoor de mogelijkheid geopend zou worden om

Digitized by Google

Kleine Ontladingen.

Door E. LECTRON.

Het Bezuinigingscongres. III.

Ik was al bang, dat ik mij te lang met het congres bezig had gehouden, toen ik in het Mei-nummer van het *Tijdschrift der Ned. Mij. voor Nijverheid en Handel* ruim drie bladzijden zag staan over: *„Een Nederlandsch woord voor Efficiency".* Dat geeft moed! En van die drie pagina's een heele van Mej. Mr. E. C. VAN DORP.

Wij, mannen, hebben zoo den indruk, dat vrouwen meer om de publieke opinie geven dan wij, maar met juffrouw Van Dorp is dat toch anders. Efficiency, zegt zij, is een modewoord, en het doorgaan met z.g. efficiency-congressen een dwaasheid. Ik had dat zoo niet durven zeggen, maar het verheugt mij een verwante ziel te vinden, die meer moed heeft. Dat zij in verband met efficiency over „vischverkoop" en een „garen-en-bandwinkeltje" spreekt, kan ik me begrijpen, aan zoo iets denkt elke vrouw, blijkbaar ook nog als zij lid van de Kamer is, maar welke gedachten-associatie haar tot het noemen van „formaldehyde" gebracht heeft, is mij nog niet duidelijk. Zou zij ergens een luchtje aan gevonden hebben?

Hoe dan ook, ik ben het met haar eens en verlos haar daarmee uit haar splendid isolation. Ik lees tenminste uit allerlei verslagen, dat zij zich in dien toestand bevond, en niemand anders haar ooit gelijk heeft gegeven — Ihr Dank, Dame, begehr ich nicht; het heeft mij in het geheel geen moeite gekost; het ging om zoo te zeggen van zelf.

*

Wij hebben na den oorlog geleefd, zooals de gymnasiast, die, gewend aan twee kwartjes weekgeld, aan de universiteit wordt los gelaten met een som per maand, die hem genoeg lijkt om de wereld te koopen. We hebben schulden gemaakt, we moeten weer gaan werken als op school, en trachten het verlorene in te halen en onze schulden te betalen. Ik heb nooit gezien, dat er wat goeds van kwam, als over die voornemens lange boomen werden opgezet; dat liep in den regel .... Rrrrrrrt........ beroerde telephoon ...... Ja, hallo! *Lectron!* .... Efficientbedrijf, die telephoon, alles bezet en de beschikking over den tijd van — ...... Den Haag voorrrr 1269!!.... — Ja juffrouw! — ...... Den Haag?...... Zeker *Ruys* om mij te bedanken voor den goeden raad over de benoeming van den burgemeester van Rotterdam ....

. . . .

Met Den Haag!!!........ — Ja, juffrouw!!!...... — Jammer, dat ik geen spiegel op mijn schrijftafel heb om te zien of mijn das recht zit — ....

. . . .

Sprrreekt U al?...... — Neen, juffrouw, ik wacht!...... Merkwaardig hoeveel tijd die hooge heeren hebben om beleefd te zijn —........ — Ah, zie je wel? Limburgsch accent! — .. — Ja, Excellentie, met *Lectron* —

. . . .

— Wat??? .... Wenken?? — .... — Met wie??? — ...... — Met de redactie van *Sterkstroom?* — ......

En daarvoor zit je nu tegen de telephoon te buigen!

...... — Ja, ik heb „wenken" beloofd, maar die heb ik toch ook gegeven —......

. . . .

— Niet aan de Regeering, maar aan de directeuren van de bedrijven?? — ...... — Maar U hebt zelf wenken gegeven aan Gedeputeerde Staten van Noordholland, en die zijn toch keurig opgevolgd, waarom mag ik dan niet .. — ??? .... — Oh, is dat wat anders?

. . . .

.... — Zeker de verbinding kwijt — .... — Juffrouw, ik sprak met Den Haag — ....

...... — Och laat ze ook eigenlijk........

*

„Wenken" wil de Redactie dus, wenken; wenken aan de directeuren van de bedrijven. Lieve jongens om wenken te geven! Vraag dat maar eens aan de installateurs en aan de electriciteitsverbruikers! — Verkoop van apparaten! — hooge tarieven! —

Wat waren dat toch voor „wenken" laatst? O ja, van DOPPLER voor de schooljeugd. Die moeten ergens in *Sterkstroom* staan. Aha, in No. 2, zoo bij wijze van de geboden; maar hier zijn het er maar negen. — Zeker uit differentie voor de Redactie, om niet over het tiende te struikelen, en gemakkelijker de geheele wet te kunnen houden. Zoo brengt de Redactie mij naar JACOBUS en dat is ook maar goed, want je hebt na zoo'n telephoon alle berusting noodig om niet des duivels te zijn.

Gij zult niet begeeren...... en de Redactie begeert „wenken".... en dat van mij! Nu, die kunnen ze krijgen!

Eerst een vriendelijke vraag. Waarom neemt Gij DOPPLER niet onder Uw medewerkers op? Hij werkt toch geregeld mee, en schrijft waarlijk niet Uw minste artikelen. Hij is een soort van engel, die steeds voor gevaar waarschuwt. Hij schrijft bovendien voor kinderen, voor de „spes patriae", die naderhand in *Sterkstroom* zal moeten adverteeren.

Neem dezen „wenk" van mij aan, O! Redactie, en haal hem op uit de „En anderen" die de kolommen Uwer medewerkers sluiten, om hem een eervolle plaats te geven tusschen BRÜCKMANN, die sedert Uw eerste nummer zweeg en HACKE, waarvan ik nog eens wat hoop te lezen.

Op de manier van DOPPLER gaan mijn bedrijfswenken toch niet. Voor kinderen mag dat gaan, maar voor bedrijfsleiders, en vooral provinciale......?

Stel U voor:

1. Gij zult iederen „gegadigde" van stroom voorzien, tegen den prijs, waartegen Gij aan de naastbijgelegenen kunt leveren.
2. Gij zult kunstvoorwerpen, welke Gij mocht vinden, ten geschenke aanbieden aan den „Grooten Heer" in Den Haag.
3. Gij zult het werk, dat Gij het liefste doet, overlaten aan adviseurs.
4. Gij zult geen electrische toestellen verkoopen, noch ze om niet aan Uw afnemers geven.
5. Gij zult gen winst maken.
6. Gij zult geen verlies lijden.
7. Gij zult zonder tegenspartelen alles doen wat het Departe...... Ja, dat mag niet, dat is weer de regeering.

(Zie vervolg volgende bladzijde.)

metaaldeelen van huishoudelijke toestellen overal te aarden.

Die wijze van installeeren is, sedert draaistroom verreweg de overhand heeft gekregen, niet meer gebruikelijk, ofschoon zij een aantal aanmerkelijke voordeelen heeft.

De Duitsche heeren deelden mede, dat het bezwaar, dat men in Duitschland tegen die wijze van installeeren voelde, daarin was gelegen, dat de blanke draad gemakkelijk chemisch wordt aangetast, waarom men korten tijd geleden een nulleiderdraad had genormaliseerd, die een zeer dunne omspinning heeft, welke in menie gedrenkt is en daardoor een goede bescherming tegen chemische invloeden biedt, terwijl de omspinning als isolatie geen dienst kan doen.

*

Nadat nog verdere afspraken omtrent de samenwerking in de toekomst waren gemaakt, waarbij o.a. ook de toezegging werd gegeven, dat alle publicaties van de bovenvermelde „Prüfstelle" en van de „Commissie voor Installatiemateriaal der V. d. E." ter beschikking van de Nederlandsche Vereeniging gesteld zouden worden, werd de bijeenkomst onder de gebruikelijke plichtplegingen gesloten.

Meten, aanwijzen en meteren.

Naar aanleiding van het artikel van den heer Vosmaer onder bovenstaanden titel in no. 9 van *Sterkstroom* zou ik het volgende mede willen deelen:

Instrumenten zijn de hulpmiddelen, die de man, welke „meet", bij zijn werk gebruikt, en dit geldt even zeer voor instrumenten, welke z.g. „direct" aanwijzen als voor die welke registreeren en voor de andere hulpmiddelen als maatstokken, weerstandsbanken e.d.m. De aanwijzing van een kilowattuurmeter geeft geen uitsluitsel over den verbruikten stroom, als men ook niet een vorige aanwijzing heeft opgenomen en den tijd kent, waarop de aflezingen hebben plaats gehad.

Onder „meten" verstaat men steeds de werkzaamheden, die noodig zijn om een gegeven „iets" uit te drukken in bekende, reproduceerbare eenheden, die tegenwoordig algemeen worden uitgedrukt in de eenheden van lengte, massa en tijd, dus de centimeter, de gram en de secunde. Meten is dus steeds vergelijken.

Ampères, volts, secunden en in het algemeen „eenheden", kan men niet meten, of liever het heeft geen doel ze te meten; zij worden bepaald, en een goed uitgevoerde „meting" van welke eenheid ook, geeft steeds het cijfer 1 tot resultaat.

Waarom men geen „tijd" zou kunnen meten, d.w.z. een zeker tijdsinterval uitdrukken in den tijdseenheid, de secunde, is mij niet duidelijk. Er zijn integendeel weinig metingen, die met een zoo groote nauwkeurigheid kunnen worden verricht. B. S.

Digitized by Google

De Redactie zal wel inzien, dat het zoo niet kan...... Gek, dat zoo'n booze bui overdrijft als je met DOPPLER het gevaar onder de oogen hebt gezien. Ik kan ten slotte der Redactie ook wel ter wille zijn.

De heeren denken allen nog al Engelsch. „hints" willen ze. Er moet toch...... ja, in „Vanity Fair" — Thackeray moet toch weten wat brave Engelschen — als mijn Redactie — onder „wenken" verstaan.

„When the elder Osborne gave, what he called „a hint" there was no possibility for the most obtuse to mistake his meaning.... Dus toch à la DOPPLER.... *„He called"....* neen, nu wordt het anders, d a t zal de Redactie bedoelen — *„he called kicking a footman downstairs, a hint to the latter to leave his service. With his usual frankness and delicacy he told Mrs. Haggistoun that he would give her a cheque for five thousand pounds on the day, that his son was married to her ward; and called that proposal a hint, and considered it a very dexterous piece of diplomacy. He gave George finally such an other hint regarding the heiress; and ordered him to marry her out of hand as he would have ordered his butler to draw a cork, or his clerk to write a letter."*

Dat zijn dus „hints". — „Het zal je gebeuren, heer Admiraal", zooals de stuurman Zeger tegen de Ruyter zeide, toen die hem in den slag bij Solebay een wenk gat om op de „Royal Prince" aan te zeilen.

*

De heer BELLAAR SPRUYT hoopt, dat zijn tevredenheid met het openluchtstation, dat hij gebouwd heeft, niet voortspruit uit zijn zelfgenoegzaamheid (*Sterkstroom.* bladz. 170). Een kwade boom mag geen goede vruchten dragen, vindt hij. Maar dat hij nu nog wenscht, dat een ander ook zoo'n station zal aanschaffen om hem te bewijzen, dat zijn tevredenheid niet uit die zelfgenoegzaamheid voortgesproten is, vind ik, in dezen tijd van bezuiniging, machtig.

De zelfgenoegzaamheid op zich zelf, wordt als van zelfsprekend, misschien wel als een goede eigenschap, aanvaard. Ik zou dat ten minste zeggen, als ik des heeren SPRUYT's portret bekijk, dat hij in de laatste tien jaar in allerlei geïllustreerde bladen heeft laten plaatsen, en dat de Redactie, om hem genoegen te doen, misschien nog wel eens af wil laten drukken. „De man in de eeuwige kracht van zijn leven"; altijd hetzelfde; goed geretoucheerd, zoodat je van de trekken niet veel meer ziet. Ik kan mij niet voorstellen, dat hij het zelf erg mooi vindt, en ik vermoed daarom, dat het 't zelfgenoegzame ideaal is, waarnaar hij streeft. Zoo iets van een Chinees, altijd hetzelfde, en altijd vriendelijk.

Als ik hem nu een wenk mag geven, en ik begrijp dat hij mij daarom heeft gevraagd, dan zou het deze zijn: zet eens een ander gezicht, of laat ten minste een ander portret maken, om in de volgende tien jaren in de kranten te laten zetten. Ik kan mij begrijpen dat, als de heer SMIT KLEINE in iedere vergadering van den Raad van het P.E.N. dat tout-est-pour-le-mieux-dans-le-meilleur-des-mondes-gezicht ziet, de melk van „Moeder Provincie" verzuurt en de „gemeente kinderen" aan een slechte spijsvertering gaan lijden en recalcitrant worden. Ik kan mij nog veel andere dingen begrijpen, maar ofschoon mijn gemoed er vol van is, moet ik toch ook aan den uitgever denken, die vindt, dat de nummers toch al te dik worden.

Dr. LULOFS is niet zoo makkelijk te vinden, en daar men blijkbaar *duidelijke* wenken — à la Osborne — verlangt, wil ik er aan toevoegen, dat ik zijn portret bedoel, en niet heb willen zeggen, dat hij wel eens een afspraak vergeet. Hij stelt er blijkbaar geen belang in om in geïllustreerde bladen

te worden opgenomen, en als ik het portret bekijk, dat ten slotte toch bleek te bestaan, dan zou ik zeggen: pour cause.

Hij was, toen hij genomen werd (ik bedoel natuurlijk de kiek, want LULOFS zelf wordt nooit „genomen") vermomd als Apache, blijkbaar op het oorlogspad, bezig om een onderzoek in te stellen naar de mogelijkheid van de verlichting van het duistere Amsterdam, en wilde niet tegen de omgeving opvallen. Als hij zich eens als heer verkleedt en zich dan laat photografeeren, zal de Redactie hem zeker een eereplaats op de eerste bladzijde geven.

Hij is in dat verlichten wel geslaagd; ik zag ten minste in No. 7 van *Sterkstroom,* dat hij 49.000 van de 54.000 Amsterdamsche woningen op zijn centrale heeft aangesloten, en toen werd het mij duidelijk, waarom men nooit klachten over den Amsterdamschen directeur hoort. Amsterdam heeft 700.000 inwoners, die blijkbaar tezamen in 54.000 woningen onder zijn gebracht; — maakt rond 13 personen per woning. Bij een dergelijke woningnood-toppunt van kleinbehuisdheid — is er natuurlijk geen plaats voor klachten.

Dr. LULOFS heeft Amsterdam verlicht; hij heeft het, naar ik hoor, ook verkr.... — neen, dat gaat niet; dat is nog erger dan de Regeering; — ik moet het maken van nieuwe woorden maar overlaten aan zijn mederedacteur VOSMAER, waarvan ik hoor, dat hij de bewerking van een nieuw woordenboek heeft „gepland". [1]) Ik bedoel, dat in Amsterdam ook alle krachtwerktuigen reeds electrisch worden aangedreven, op enkele weinige na, die LULOFS in werking heeft gelaten om daaraan te kunnen laten zien, hoe slecht stoommachines en oliemotoren eigenlijk werken.

Er blijft dan nog over om Amsterdam te verwarmen. Ik hoef den „dokter" geen wenk te geven om dat te doen, want dat doet hij al vanzelf; daar is hij om zoo te zeggen al warm op geloopen; ik hoef hem ook geen wenk te geven om het te laten, want dat zou ten eerste niet goed zijn voor Amsterdam, en het zou des heeren LULOFS' ijver ook niet doen bekoelen. Wellicht kan ik hem echter helpen, maar dat moet tot een volgend nummer worden uitgesteld, want ik ben toch al over mijn bladzijde heen.

---

1) Een woordenboek zal het eigenlijk niet zijn; het zal t. z. t. verschijnen onder den titel: Een Voorslag tot Verrijkering der Nederlandsche Spraak met de haar falende Woorden belicht van A. Vosmaer, beradende Vernufteling en Schriftleider van „Sterkstroom".

VONKEN.

The great object of system is to save time, because the greatest waste in most business is the waste of time.
(System).

De quanta-hypothese van PLANCK is gebleken zoowel zeer vruchtbaar als zeer onbevredigend te zijn. *Engineering 1923, p. 647.*

Ten spijt van de onbegrijpelijkheid heeft de quanta-theorie merkwaardige successen gehad. *Engineering 1923, p. 647.*

Het is zooveel gemakkelijker om te onderwijzen hoe iets gedaan moet worden dan om het te doen, dat er een neiging komt om de theoretische opleiding te overdrijven ten koste van de praktische oefeningen.
Engineering 1923, p. 647.

Lectuur alleen maakt van iemand nooit een ingenieur en nog veel minder zal ze hem leeren menschen te „hanteeren".
Engineering 1923, p. 647.

Een noodzakelijk iets in wetenschappelijk werk is orde. *Engineering 1923, p. 425.*

Van de leerboeken vragen de elementaire de meeste zorg bij de samenstelling.
Engineering 1923, p. 491.

Ten onrechte wordt algemeen gesproken van: mechanisch warmte equivalent waar bedoeld wordt Joule's thermisch equivalent van mechanischen arbeid.
The Engineer 1923, p. 544.

Als koude niet zoo duur was zou ze meer toegepast worden in samenleving en techniek.
A. Vo.

BERICHT.

Ondanks den grooten omvang der nummers van Sterkstroom is het niet mogelijk alle artikelen terstond op te nemen.

Ook thans moeten eenige artikelen tot het volgend nummer wachten, terwijl het literatuur-overzicht beperkt moest worden en de rubriek „Electro-Wetenschap en Techniek" niet is opgenomen.

Digitized by Google

Vereenigingen en Vergaderingen.

Berichten en Verslagen.

Vereeniging van Directeuren van Electriciteits-Bedrijven in Nederland.

De toepassing van hooge stoomspanningen en stoomtemperaturen bij het aandrijven van turbines.

In het einde der vorige maand werd te Utrecht wederom een vergadering gehouden van bedrijfstechnici uit de Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland, waar de heer A. Meijer, hoofdingenieur van B.B.C. te Baden (Zwitserland) een voordracht hield over de toepassing van hooge stoomspanningen en stoomtemperaturen bij het aandrijven van stoomturbines. Hoewel het in de bedoeling ligt om deze voordracht in een der eerstvolgende nummers van *Sterkstroom* in extenso te publiceeren, moge hier vooraf met een enkel woord van het gesprokene melding worden gemaakt.

Spreker vestigde er in de eerste plaats de aandacht op, dat na het eindigen van den oorlog het streven om hooge stoomspanningen en temperaturen toe te passen met vernieuwde kracht herleefde. Na de centrale North Tees in Engeland, die met een keteldruk van 38 atm. werkt, zijn verschillende andere centralen gevolgd, en worden bijv. in Zweden reeds stoomdrukken van 55 atm. toegepast, terwijl een installatie voor een soortgelijken stoomdruk thans in België wordt uitgevoerd.

Nadat spreker aan de hand van het Mollierdiagram had aangetoond, hoezeer door toepassing van nog hoogere drukken en temperaturen (bijv. 100 atm. en 475° C.) het thermisch rendement van electriciteitsfabrieken kan worden verbeterd, gaf hij een beschrijving van de turbineconstructies, die B.B.C. voor dergelijke spanningen en temperaturen heeft uitgewerkt. Deze constructies hebben mede ten doel om de hoogere drukken en temperaturen te kunnen toepassen in bestaande centralen, waar het hoofdbedrijf voor lagere stoomspanningen en temperaturen (bijv. 12—20 atm. en 300—350° C.) is ingericht. De stoom van hoogen druk, bijv. 55—100 atm. wordt in een afzonderlijken ketel geproduceerd en in een, al dan niet afzonderlijk opgestelden, oververhitter tot 425—475° C. verwarmd. Deze stoom wordt nu vervolgens naar zeer kleine turbines gevoerd, die paarsgewijze onmiddellijk aan één of aan beide hoofdlagers van een normalen generator zijn aangebouwd. De afmetingen dezer turbines zijn zeer gering en wel omdat slechts één of hoogstens twee loopwielen worden toegepast, wier diameter tot 35 cm. kan worden beperkt, terwijl toch een vermogen van 2000 K.W. per turbine kan worden ontwikkeld. De rotatie snelheid dezer turbines bedraagt 7000 toeren per minuut, zoodat tusschenschakeling van een tandrad overbrenging noodig is om de snelheid van den generator tot 3000 toeren per minuut te reduceeren.

Het arbeidsproces wordt nu overigens zoo ingericht, dat de afgewerkte stoom dezer hooge-drukturbines denzelfden druk en dezelfde temperatuur heeft als de stoom, die in het bestaande ketelhuis wordt geproduceerd zoodat parallelschakeling van de bestaande ketelbatterij met den afgewerkten stoom zonder meer mogelijk is. Eventueel kan, wanneer de temperatuur van den afgewerkten stoom niet hoog genoeg mocht zijn, tusschen-oververhitting plaats vinden. Bij toepassing van de bovenomschreven handelwijze kan het thermisch rendement van bestaande electrische centralen tot 26 % worden verbeterd, waardoor het gelijk wordt aan dat van gasturbines, die dan ook, naar spreker's oordeel, sterk aan belang hebben ingeboet.

De voornaamste moeilijkheid, die de practische toepassing nog in den weg staat, ligt in het gemis aan ketels, die voor de zeer hooge drukken en temperaturen geschikt zijn. De Zweedsche firma „Atmos" heeft onlangs ketels voor 100 atm. met draaiende pijpen gelanceerd. Voor 55 atm. is een dergelijke ketel ook reeds gebouwd en te Gotenburg in bedrijf. De firma Babcock & Wilcox heeft een ontwerp voor een ketel van 55 atm. uitgewerkt, maar in het algemeen gesproken wacht dit vraagstuk nog op een oplossing.

Bij de zeer belangrijke discussie, die op deze voordracht volgde, werd o.a. nog gesproken over de wijze waarop men de hooge druk-ketels, -oververhitters en -machines het best in bestaande centralen zou kunnen opstellen.

Hierna deed de heer Meyer nog enkele mededeelingen over door de firma B.B.C. genomen proeven inzake het trillen van loopwielen in turbines, welke mededeelingen eveneens door lichtbeelden werden toegelicht. Door een juiste dimensioneering der schijven acht spreker het mogelijk het eigen trillingsgetal der schijven zoodanig te kiezen, dat resonnantie met de door de stoomstralen veroorzaakte trillingen wordt vermeden.

Tenslotte gaf de heer Ir. Prins, Ingenieur aan het Centraal-Bureau der Vereeniging, een overzicht van de berekeningen voor hoog- en laagspanningsnetten, die door hem voor het Amsterdamsche kabelnet zijn uitgevoerd. Naast het streven, om het productiebedrijf zoo economisch mogelijk in te richten, behoort ook het streven te staan om op de distributiekosten zooveel mogelijk te besparen. Dit klemt te meer wanneer men bedenkt, dat voor een net als het Amsterdamsche de distributiekosten met alles wat daarbij behoort, nagenoeg even groot zijn als de productiekosten. Spreker heeft dan ook eerst onderzocht, hoe de verschillende kosten over de onderdeelen van het net — hoogspanning, transformatie en laagspanning — verdeeld kunnen worden geacht, om daarna te contrôleeren, in hoeverre op elk onderdeel dier kosten kan worden bespaard. Hierbij moet vooral met de kosten dier verliezen rekening worden gehouden, die in de verschillende netonderdeelen verschillend zijn.

Nadat de heer Lulofs, die voor het uitvoeren dezer berekening het initiatief heeft genomen, het groote belang dat die berekeningen voor zijn bedrijf hebben, nogmaals had onderstreept, ontwikkelde zich nog een discussie omtrent de waarde, die men in het algemeen aan netberekeningen kan toekennen.

Hierna sloot de voorzitter deze goedbezochte vergadering. v. S.

Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Afd. Electrotechniek.

Ongevallen door den electrischen stroom en middelen tot hulp der slachtoffers.

De op 31 Mei jl. te 's-Gravenhage gehouden buitengewone, gecombineerde vergadering voor electrotechnici en medici was door buitengewoon weinig ingenieurs bezocht, wat jammer is, omdat er veel te leeren viel en juist uit dat gebied, hetwelk voor ons niet zoo gemakkelijk toegankelijk is, nl. de medische zijde van het vraagstuk: Electriciteit en Dood.

De positie van den huidigen electrotechnischen bedrijfsleider omvat meer dan alleen electrotechniek. Erkend zijn reeds de psychische en economische afdeelingen, maar de medische behoort er ook bij; èn Jellinek èn Alvensleben hebben met nadruk gewezen op het feit, dat bij ongelukken mogelijke redding in hoofdzaak afhangt van tijdige hulp en dat de ingenieur er meestal veel eerder is of kan zijn dan de arts.

De schitterend vloeiende voordracht van Prof. Jellinek, welke met een record snelheid gehouden werd zonder daarom ook maar een oogenblik onvolgbaar te zijn, bewees tevens, dat voor den toehoorder het al of niet gemakkelijk kunnen volgen van een gesproken woord in hoofdzaak een kwestie is van logica.

De enthouisiaste voordracht van Jellinek, combinatie van gevoel en rede, vloeiend geheel, van begin tot einde logisch en doordacht, heeft een gansch ander nuttig effect dan zijn in den *Ingenieur* No. 19 geschreven stuk, dat wel in denzelfden geest is, doch overigens heel anders is, zooals trouwens te verwachten is van iemand die ex capite spreekt.

Herhaaldelijk komt in onze vergaderingen de kwestie ter sprake om de voordrachten eerst in druk te laten verschijnen. Dit heeft als groot nadeel, dat de bizondere uitwerking der vox viva dan gemist wordt en dat men zoo licht geneigd is de vergadering zelf dan maar niet bij te wonen „omdat men het al gelezen heeft" (of zou hebben kunnen lezen!).

Stellig is het waar, dat waar beide voordrachten reeds in den *Ingenieur* gestaan hebben, vele ingenieurs verzuimd hebben de gesproken voordrachten bij te wonen wat hier te meer slecht treft omdat de voordracht van Boruttau door dezen wegens zijn plotseling overlijden op 15 Mei niet gehouden is en we hiervoor in de plaats iets anders kregen van Oberingenieur Alvensleben. Ook Jellinek gaf trouwens iets anders.

Wellicht is voor velen een bezwaar of althans een belemmering het normale gebruik door medici van een vloed van vreemde woorden en latijnica, die den meesten onzer niet „geläufig" zijn, maar dat went wel bij herhaald voorkomen en als men er niet eens mee begint komt men er nooit achter en dat moet toch vroeger of later het geval zijn.

Wie het leerzame boek van Heijermans: „Handleiding tot de kennis der beroepsziekten" (Uitg. Brusse), voor het eerst leest, struikelt voortdurend over de medische termen maar bereikt als voordeel dat men ze zoo tevens leert. (Wink's „Vreemdewoordentolk" (Uitg. Wink) en Kramers-Bonte groote kunst-woorden tolk [1]) geven wel inlichting betreffende latijnsche woorden.

Jellinek is op grond van een zeer groot aantal proeven op zeer verschillende dieren tot de conclusie gekomen dat wat *hij* zoekt, de oorzaak van den dood en de middelen ter herleving van schijndooden, langs dien weg niet te vinden is.

Jellinek neemt als stelling, dat de dood van een getroffene niet

[1]) De benaming „kunstwoorden" is onjuist, het betreft in onze taal „vreemde" woorden maar die daarom geen kunstwoorden zijn.

Digitized by Google

een direct electrischen oorzaak heeft en bij tijdige hulp het leven hersteld kan worden. Hij beschouwt hier den dood als motor stilstand; grijpt men tijdig en deskundig in dan gaat de motor weer loopen.

JELLINEK komt op grond der 500 à 600 door hem behandelde gevallen tot de conclusie, dat men omtrent de oorzaak nog niets zeggen kan en ook tot de voor ons, ingenieurs, buitengewoon belangrijke slotsom, dat het foutief is te denken dat hooger spanning of hooger stroomsterkte gevaarlijker zou zijn dan lager E of I en dat de tijdsduur der inwerking van overwegend belang is. (De vroegere beschouwing, dat gelijkstroom wegens de onherstelbare electrolytische inwerking (bloedstolling) gevaarlijker zou zijn dan wisselstroom, welke dan slechts door paralyse (verlamming) werken zou, schijnt niet meer gehuldigd te worden. — Ref.).

JELLINEK wijst speciaal op het feit, dat de conclusie van BORUTTAU, als zou laagspanningsstroom gevaarlijker zijn dan hoogspanningsstroom, omdat er veel meer ongevallen bij voorkomen, geheel foutief is.

Ten eerste zeggen de statistieken in diverse landen tegengestelde dingen, weshalve JELLINEK van statistieken niets moet hebben, maar ten tweede zijn er sociale en psychische momenten in het spel.

Het aantal kansen voor aanraking van laagspanningsstoestellen is zoo'n groot veelvoud van dat voor hoogspanningstoestellen, dat een vergelijking niet te maken is; bovendien moet niet uit het oog verloren worden, dat de hoogspanning bediend wordt door deskundig personeel, maar dat door het voortdurend in gevaar verkeeren op gevaar afgestompt is, het gewone en normale verschijnsel bij iedereen, die voortdurend in gevaar verkeert en dat bij velen aanleiding geeft tot onvoorzichtigheid trots alle voorschriften, terwijl de laagspanning onder het bereik van den leek is en deze wel voor hoogspanning, doch vaak niet voor laagspanning bevreesd is.

Dit verband is voor den ingenieur weer van belang en terecht zegt *de Eerste hulp bij ongevallen door den electrischen stroom* (DOPPLER en Dr. KRANENBURG): „Electrische stroomen van lage spanning en van hooge spanning zijn b e i d e voor den mensch e v e n gevaarlijk".

De verdeeling van het doodgaan in:

1 plotselinge dood (exitus instantaneus),
2 langzame dood (exitus retardatus),
3 onderbroken dood (exitus interruptus),
4 vertraagde dood (exitus dilatus),

is niet van technisch belang, doch zeer interessant uit ander oogpunt bezien, b.v. met betrekking tot schadevergoeding's verplichting.

In dit opzicht is ook de vraag der verplichte obductie (lijkschouwing) van belang met het oog op de vraag of de electriciteit voor den dood oorzaak of aanleiding geweest is.

De stelling welke JELLINEK inneemt contra BORUTTAU en welke voor electro-bedrijfsingenieurs van groot belang is, is deze, dat „dood" door electriciteit altijd schijndood is en het slachtoffer door *tijdige* en *deskundige* kunstmatige ademhaling weer tot het leven kan terug gebracht worden.

JELLINEK heeft door een experiment op een lijk aangetoond, dat de kunstmatige ademhaling toegepast lege artis (volgens de regelen der kunst) tengevolge had een bloeddrukverhooging in de arteriën en verlaging in de venen waaruit te concludeeren valt, dat de bij electrische ongevallen altijd voorkomende hartsverlamming ook door kunstmatige ademhaling opgeheven kan worden.

*

De voordracht van Oberingenieur ALVENSLEBEN droeg een ietwat meer electrisch karakter, b.v. al door een grooter waarde toe te kennen aan het experiment. We zijn in de techniek gewend om, als we iets weten willen, het te probeeren en door herhaald probeeren komen we tot inzicht.

Het ligt voor de hand dat ALVENSLEBEN een gansch anderen weg wil volgen om achter „de waarheid" te komen en b.v. ook waarde hecht aan statistieken. De waarde van statistieken door willekeurige menschen opgemaakt is wegens de onbetrouwbaarheid en ongelijkheid van classificatie-inzicht zeer gering, maar niet aldus de eigen statistiek welke dan op te vatten is als de stelselmatige ordening van velerlei gegevens.

Uit verschilpunten van zuiver electrotechnischen aard met JELLINEK bleek wel hoe dringend noodzakelijk het is, dat de electrotechnicus en de medicus door samenwerking tot een conclusie trachten te komen.

Zoo kon zich Prof. JELLINEK niet denken wat electromose is of spanning zonder stroom.

Bizonder interessant voor electrotechnici waren de gevallen waar de dood het gevolg was geweest van wat we zouden willen noemen: „incourante" omstandigheden (ze zijn te gecompliceerd om hier in het kort te kunnen worden weergegeven. — Ref.)

Nogmaals de afwezige ingenieurs hadden groot ongelijk; ze hebben veel leering gemist. A. Vo.

Uit en Voor de Electriciteits-Bedrijven.

Berichten, Verslagen, Plannen, Ervaringen, Wenken, en Nieuwe Toepassingen.

Jaarverslag Twentsch Centraal Station.

Het uiterst beknopte jaarverslag over het 22e boekjaar 1922 van het „Twentsch Centraal Station voor Electrische Stroomlevering" te Hengelo (O.) spreekt boekdeelen voor wie den Twentschen geest kent, en op de hoogte is van de resultaten der andere interlocale bedrijven. Eindelijk weer eens zoo'n bedrijf, dat geen verlies lijdt, en de cijfers in het verslag hebben ons aanleiding gegeven om naar sommige détails nader te informeeren.

Het dividend over 1922 is vastgesteld op 6½ %, wat voor een overheidsbedrijf zou beteekenen, dat nòch winst was gemaakt, nòch verlies geleden. Echter, dat dividend kon worden uitgekeerd na een behoorlijke afschrijving en nadat de emissiekosten op de *f* 2.000.000 en nieuwe aandeelen ad *f* 36.474,32 waren afgeschreven, en *f* 29.374,80 voor „diverse doeleinden" was gereserveerd. Een dergelijk resultaat in het jaar na een groote uitbreiding, waarvoor het kapitaal van *f* 500.000 op *f* 25.000.000 werd verhoogd, wijst op een buitengewoon goed beheer, en dat te meer, waar de verkoopsprijs blijkbaar zeer laag zijn. De in het net afgeleverde 24.663.390 K.W.h. hebben incl. meterhuur .. ? opgebracht *f* 1.404.765,89. Neemt men ca. 15 % voor verlies aan, dan zijn ad 21.000.000 K.W.h. verkocht, die gemiddeld dus ca. 6,5 cent hebben opgebracht en bij dien prijs nog een goede winst hebben overgelaten.

Bij nadere informatie werd ons medegedeeld, dat het resultaat werkelijk beter was geweest, dan uit het dividend zou kunnen worden afgeleid, maar dat men het in deze onzekere tijden voor beter had gehouden eenige reserven te maken. In zekeren zin was het resultaat nog een teleurstelling geweest, omdat de nieuwe centrale niet verschoond was gebleven van de moeilijkheden, die in den regel aan het ingebruik nemen van nieuwe inrichtingen verbonden zijn, en dat men zelfs nu nog niet kon profiteeren van het volle voordeel der zuinig werkende machines. Door tegenslag met de nieuwe ketelinstallatie had niet alleen de oude centrale vol in bedrijf moeten blijven, maar had men ook nog stroom van derde moeten betrekken.

Als een der mogelijke oorzaken van het gunstige resultaat, was ons in het jaarverslag het opmerkelijk kleine personeel opgevallen. Het bedrijf, dat in 1922 een maximale belasting van ruim 12.000 K.W. heeft gehad, en ruim 16.000 aansluitingen bediend, komt toch, met inbegrip van de bediening der centrale met 116 man uit. Op onze informatie werd ons medegedeeld, dat dit aantal in 1922 abnormaal hoog was geweest, omdat er twee centrale geloopen hadden, en bovendien extra personeel in dienst was geweest met het oog op de installatie der nieuwe centrale. In normaal bedrijf zou met inbegrip van het volk, dat voor de gewone netuitbreiding noodig is, met 95 man volstaan kunnen worden.

Dat bij een dergelijke wijze van bedrijven goede financieele resultaten worden bereikt, ligt voor de hand en doe de vraag rijze of een bedrijf, dat uit winstbejag is opgezet en dat doel ook bereikt, niet te verkiezen is boven bedrijven, die tegen hoogere prijzen het algemeen belang dienen, en verliezen lijden, die ten slotte op de belastingbetalers zullen moeten worden verhaald.

Digitized by Google

Electriciteits-Tentoonstelling te Laren.

Van 24 Mei tot 3 Juni werd in hotel Hamdorff te Laren een z.g. electriciteitstentoonstelling gehouden, waarvoor de belangstelling zoo groot was, dat wij het de moeite waard achten hierover een verslag met eenige opmerkingen uit te brengen.

Het initiatief tot deze tentoonstelling werd genomen door het P.E.N., terwijl de bedoeling voorzat om de bevolking eensdeels te toonen wat met electriciteit in de huishouding tegenwoordig gedaan kan worden en anderdeels te demonstreeren dat bij den tegenwoordigen nieuwen vorm van tarief: het vast-recht-tarief, deze toepassingen binnen het bereik van iedere beurs liggen.

Voor de aankleeding en het commercieele deel der organisatie werd gezorgd door den heer Jan Teders, meubelfabrikant te Amsterdam, terwijl het technisch deel door het P.E.N. werd verzorgd.

De heer Teders had reeds vroeger te Haarlem en te Bloemendaal dergelijke exposities gearrangeerd en had zich hierbij ten doel gesteld, door het plaatsen van een paar modern ingerichte modelkamers en een volmaakt electrisch uitgeruste keuken, het idée „electrische woning" daadwerkelijk aan de bezoekers te demonstreeren.

De uitrusting der tentoonstelling was feitelijk tweeledig:

1o de vertooning van een paar moderne vertrekken met keuken, die al dadelijk het idée „woning" bijbrachten en waarin men de toepassingen van electriciteit geheel practisch in werking kon zien.

2o. het openen van stands van verschillende fabrikanten en installateurs, waarin gedemonstreerd werd wat er op het gebied van electrische huishoudapparaten te verkrijgen was.

In de electrische keuken was opgesteld een Tricity electrisch fornuis, waarmede dagelijks kook- en bak-demonstraties werden gehouden, die buitengewoon groote belangstelling trokken.

Een groote K.W.U.-meter gaf het energieverbruik aan en wij waren meerdere dagen in de gelegenheid te constateeren, dat voor een volledig diner, bestaande uit vleesch, aardappelen, groente en toespijs voor 6 personen, niet meer dan 3 à 3.5 K.W.U. benoodigd waren. Hiermede werd bevestigd de aankondiging, die men zoo vaak in de brochures van het electrische fornuis aantreft, dat per persoon per dagelijksch maal (behoudens het benoodigde warme water) slechts ½ K.W.U. noodig is.

Dat het fornuis zeer gemakkelijk in de behandeling was, bleek ook wel daaruit, dat de kookster, die tot nu toe steeds op een gasfornuis had gekookt, er van den eersten dag af volkomen mede terecht kon, nadat haar door den vertegenwoordiger van Tricity eenige inlichtingen waren gegeven.

Opvallend was de groote zindelijkheid en reukeloosheid, die het koken en bakken op dit fornuis medebracht, terwijl de bereide spijzen (vooral de vleezen) uitmuntten door smakelijkheid.

Een electrische koekbakkersoven van ruim 3 K.W. aansluitwaarde welke van de G.E.W. te Amsterdam in bruikleen was gekregen, had eveneens veel succes. De bakker was er zoo tevreden over, dat hij na den eersten dag reeds een grooteren oven bestelde.

Het zijn juist deze toestellen, die uit een psychologisch oogpunt zoo gewenscht zijn op deze tentoonstellingen; zij wekken de belangstelling op voor de toepassing van electriciteit voor kook- en bak-doeleinden en brengen deze belangstelling spelenderwijs over op de andere stands.

Het spreekt vanzelf, dat de gewone toestellen als stofzuigers, ventilatoren, haardrogers, kachels en wat niet al, vertegenwoordigd waren.

Hoewel deze toestellen zichzelf aanprijzen en verkoopen, mag toch de opmerking niet achterwege blijven, dat de eene standhouder veel meer slag had om het publiek te trekken en de voordeelen te demonstreeren, dan de andere.

Wat dit betreft, kunnen de Hollanders nog zeer veel van de Amerikanen leeren!

Vele verkoopers zaten te veel als spinnen in hun web te wachten op vragen van invliegende klanten, in stede van door activiteit de aandacht op hun producten te vestigen.

De electrische waschdag, waarop de Simplex Vacuum waschmachine werd gedemonstreerd, was een groot succes. Maandagmiddag klokslag halfdrie werden 37 stuks vuil goed in de waschmachine gedaan en gedurende 10 minuten zagen wij de beide vacuumbekers hunne eigenaardige, min of meer dansende bewegingen in den tank maken.

Na verloop van deze 10 minuten werd het gewasschen goed uit den tank genomen en door den in werking gestelden wringer gehaald. Vijf minuten later lagen dezelfde 37 stuks goed behoorlijk droog gewrongen schoon in een emmer.

Op deze wijze is het mogelijk de wasch voor een gezin van 4 personen goed schoon in een half uur tijds af te leveren. Hetzelfde werk zou op een waschbord minstens 4 uur gekost hebben. Gedurende dit half uur was het stroomverbruik in de waschmachine zoo gering, dat het volgens het vast-recht-tarief van 10 cts. per K.W.U. slechts circa 2 cts. bedroeg.

Duizenden bezoekers stroomden dagelijks naar de tentoonstelling, die steeds gratis toegankelijk was, zoodat een ieder zich van de electrische toepassingen op de hoogte kon stellen.

De suggestie en de opvoedende kracht, die van deze demonstratie moet zijn uitgegaan, kan niet anders, dan in het belang van het electriciteitsbedrijf, de installateurs en het publiek hebben gewerkt, zoodat bij het P.E.N. meerdere tentoonstelling in voorbereiding zijn.

ELECTRICITEITS-KRONIEK.

Dordrecht.

De prijs van de electriciteit wordt met 5 ct. per K.W.U. verlaagd en zal dan voor huishoudelijk gebruik bedragen 30 ct. per K.W.U.

Groningen.

De rekening van het electriciteitsbedrijf sluit met een voordeelig saldo van *f* 286.591.76. De prijzen voor den electrischen stroom, zoowel voor licht als voor kracht binnen de speruren, zullen met 3 cent per K.W.U. en voor kracht buiten de speruren met 2 cent worden verlaagd.

Haarlem.

De gemeenteraad van Haarlem besloot: 1e. de Gemeente voor 10 pct. garant te doen zijn voor de betaling van rente en aflossing op een bedrag aan geldleeningen van ten hoogste *f* 2.500.000 door de N.V. „P.E.G.E.M." overeenkomstig de bepalingen harer statuten aan te gaan; 2e. aan de N.V. „P.E.G.E.M." tot bestrijding van de kosten harer uitbreidingswerken tot een maximum van *f* 1.500.000 een voorschot te verleenen ten bedrage van 10 pct. dier kosten tegen een rente van 6 pct. en met bepaling, dat dit voorschot zal worden terugbetaald, zoodra de Vennootschap een definitieve geldleening zal hebben aangegaan; 3e. het sub 2e. bedoeld voorschot ten laste te brengen van de exploitatierekening van het gemeente-electriciteitsbedrijf.

Harderwijk.

Inzake electrificatie komt het rapport van de beide deskundigen, de heeren ing. Evers te Arnhem en J. P. Jager te Amsterdam, tot de conclusie, dat de door de P.G.E.M. geëischte garantie van *f* 15.000 per jaar — bij stroomafneming in het groot — in geen geval gedekt zou worden en dat een eigen exploitatie van een plaatselijk net bij normale stroomprijzen, niet mogelijk is. Zij spreken de verwachting uit, dat de P.G.E.M. dat hooge garantiebedrag niet zal handhaven. Uit een bespreking met de directie is het gemeentebestuur echter het tegendeel gebleken.

Het is duidelijk, zeggen B. en W. in hun praeadvies, dat als de exploitatie van het plaatselijk net, de regeling van de stroomprijzen en de geheele klein-bedrijfs-gestie zou moeten worden overgelaten aan het gemeentebestuur, zoodat de Provinciale daarop geen invloed meer kan oefenen, de leverancierster engros harerzijds waarborgen moet eischen tegen verliezen, welke geheel het gevolg kunnen zijn van de plaatselijke gestie. Daar het dus vaststaat dat de gemeente voor de keuze staat van: òf verstoken te blijven van aansluiting op het provinciale net, tenzij de gemeente zich voor het gevraagde bedrag garant zou willen stellen, òf om aangesloten te worden en tevens ontlast van de financieele en technische zorg voor het plaatselijk net, in aanleg en exploitatie, daar meenen B. en W. geen vrijheid te hebben, de gelegenheid, die zich wellicht in jaren niet meer zal voordoen, te laten voorbijgaan. Zij stellen derhalve aan den Gemeenteraad voor, de door de Provinciale gevraagde concessie te verleenen.

De Prov. Geldersche Electriciteits Mij. is thans bezig Ermelo, Nunspeet en straks ook Nijkerk van energie te voorzien. Te Harderwijk werd ook reeds druk geacquireerd er bestaat veel animo voor aansluiting.

Hoewel B. en W. aanvankelijk meer gevoelden voor de stichting van een eigen G.E.B. ten einde daaruit eenige winst te kunnen behalen, werd na ingewonnen advies besloten de leverantie direct aan huis door het provinciale bedrijf te doen geschieden. De provincie stelde nl. aan de gemeente te hooge garanties wanneer de gemeente de L.S.-distributie zelf ter hand wilde nemen en de provincie dus van de gestie van het gemeente bestuur afhankelijk zou zijn in zake de stroomafname.

Leeuwarderadeel.

Het winstsaldo van het gem. electriciteitsbedrijf over 1922 bedraagt *f* 12.032.47. De prijs van den electrischen stroom is met ingang van 1 Juni voor enkel tarief met 4 en dubbel tarief met 2 cent per K.W.U. verlaagd, waardoor de prijs resp. 36 en 18 cent bedraagt, en voor krachtdoeleinden 18 cent per K.W.U. voor de eerste 100 K.W.U. per maand, 14 cent voor de volgende 100 en 9 cent voor de overige, alles per K.W.U. en per maand.

Loon op Zand en Kaatsheuvel.

Met ingang van 1 Juni a.s. wordt de prijs voor licht met 10 cent verminderd en gebracht op 50 cent per K.W.U. Voor krachtverbruik (groot-industrie) is een beduidend lager tarief vastgesteld.

Middelburg.

In de buitengewone vergadering van aandeelhouders der A.Z.E.M. te Middelburg werd vanwege commissarissen en directie medegedeeld, dat de omzet dien van het vorige jaar ver zou overtreffen en dat nog voor groote bedragen aan werken in opdracht en in uitzicht zijn.

Besloten werd door het deelnemen aan de uitgeschreven leening van preferente winstgevende aandeelen, de geldmiddelen der Mij. te versterken.

Digitized by Google

Utrecht.

Het verbruik binnen de gemeente vermeerderde van 11.775.458 K.W.U. in 1921 tot 12.874.416 in 1922, een stijging dus van 9.3 pct., terwijl er een meerdere opbrengst was van 6.9 pct. De totale opbrengst was *f* 1.596.563,75 (1921 *f* 1.493.338,03). Het verbruik was als volgt verdeeld: Licht 3.271.781 K.W.U. (26 pct. van het totale verbruik); kracht 6.656.088 K.W.U. (52 pct.), openbare verlichting 682.590 K.W.U. (5 pct.); tram 1.720.175 K.W.U. (13 pct.) en gemeente-gebouwen en -inrichtingen 543.782 K.W.U. (4 pct.). Het verbruik voor openbare verlichting vermeerderde tengevolge van de geleidelijke electrificatie met 44.8 pct., waarnaast uit het overzicht der gemeente-gasfabriek een vermindering van het gasverbruik voor dit doel van 30.7 pct. blijkt. Het aantal aansluitingen op het einde van het jaar was 17.434 en het aantal aangesloten K.W. 32.566, welke cijfers ultimo December 1921 resp. waren 10.764 en 23.657.

Zenderen.

Op 9 Mei j.l. is op feestelijke wijze het electrisch net te Zenderen bij Borne, in bedrijf gesteld.

Zuidwolde.

Voor verlichting is de prijs vastgesteld op: voor de eerste 2500 K.W.U. per jaar 55 cent per K.W.U.; voor de volgende 2500 K.W.U. 45 cent; voor alle volgende K.W.U. 35 cent.

Voor drijfkracht is de prijs vastgesteld op: voor de eerste 2500 K.W.U. per jaar 36 cent; voor alle volgende K.W.U. per jaar 32 cent.

De aangeslotene betaalt naar een stroomverbruik van minstens 80 K.W.U. per jaar; de meterhuur bedraagt minstens 60 cent per m.

Octrooi-Nieuws.

MEDEDEELINGEN

van W. Pataky, Octrooibezorger te 's-Gravenhage, Raamweg 22.

Verleende Octrooien.

No. 8713. *F. H. Weurman, te Gouda. Randstuk voor metalen beschermingsbuizen van electrische installaties.*

De uitvinding betreft een nieuw type „tulle" ter vervanging van de bekende porceleinen, die dikwijls breken, zoodat de beschermings van den draad tegen de bramen van den buisrand slechts zeer betrekkelijk is. De tulle volgens de uitvinding bestaat uit metaal en kan dus dunwandig zijn. Aan het uiteinde is een kraagrand aangebracht, waarvan de uitwendige diameter gelijk is aan of kleiner is dan die van de buis, terwijl de hals van de tulle in de buis past.

No. 8736. *International General Electric Company Inc. te New-York. Constructie van electrische weerstandselementen.*

De uitvinding heeft betrekking op weerstandselementen, waarin de weerstandsdraad opgesloten is in een metalen buis en daarvan gescheiden is door een isoleerend materiaal, dat tot een hoogen graad van vastheid samengepakt is.

De geleider, die tot weerstand dient, wordt in een metalen buis geplaatst, die een gekorrelde vulling van isoleerend materiaal bezit, dat den geleider omgeeft. De buis wordt daarna onderworpen aan bewerkingen met een hamermachine om den diameter te verkleinen en het isoleerende materiaal samen te drukken. Daarna wordt de buis op hoogen temperatuur verhit, uitgegloeid en weder gehamerd, tot het isoleerend materiaal tot een hoogen graad is samengeperst.

Na het hameren kan de buis nog uitgewalst worden. Het isoleerende materiaal is dan tot zoodanige dichtheid samengeperst, dat het een hoogen graad van geleidbaarheid voor warmte bezit, waarbij de draad practisch geheel homogeen is en als een metaal bewerkt kan worden.

No. 8764. *F. A. Johnson en K. Rahbeck Kopenhagen. Electroscoop.*

De electroscoop bezit twee, door een meer of minder geleidend tusschenstuk gescheiden geleidende deelen, die zich naar elkaar toe bewegen als ze aan eene spanning worden gelegd. Het tusschenstuk of de beweeglijke, resp. meegevende belegsels zijn zoodanig gebogen, dat zij in spanningsloozen toestand elkaar slechts over een gedeelte aanraken.

Het tusschenstuk is vast en gebogen, terwijl de beweegbare bekleeding uit een buigzaam metaalblad bestaat, dat zich bij het aanleggen van eene spanning tegen het gekromde tusschenstuk aanlegt. Het tusschenstuk kan van eene bekleeding voorzien zijn, die bijv. uit een metaalblad of een deklaag bestaat. Ook kan een buigzame bekleeding met een buigzamen slechten geleider verbonden zijn, waarbij het andere stuk vast of eveneens buigzaam is.

ADVIEZEN EN INLICHTINGEN.

Herhaaldelijk zijn ons adviezen en inlichtingen op het door *Sterkstroom* behandelde gebied gevraagd, welke wij zooveel mogelijk hebben verstrekt. Gaarne zijn wij bereid daaraan uitbreiding te geven. Het komt ons wenschelijk voor daartoe een rubriek in ons blad te openen, omdat daardoor ook anderen dan de inzenders der vragen er kennis van kunnen nemen.

Niet steeds zal het mogelijk zijn terstond van redactiewege advies of inlichting te verstrekken. In dat geval wordt voorloopig alleen de vraag gepubliceerd. Wij zullen het zeer op prijs stellen, wanneer zij, die meenen de gevraagde inlichting te kunnen verstrekken, of ter zake uit hun ervaring mededeeling kunnen doen, die aan ons ter publiceering in deze rubriek willen mededeelen.

Metertransport.

Vraag 1.

Welke werkwijze wordt het meest geschikt geacht voor het vervoer van pl. m. 125 KWU-meters met een totaal gewicht van ongeveer 500 K.G. over een klinkerweg van 150 K.M., met een snelheid van max. 40 K.M. per uur?

Inlichtingen ter zake worden gaarne door ons ingewacht.

Keuringseischen voor vulmassa.

Naar aanleiding van de vraag van Ir. OOSTERHOLT in *Sterkstroom* van 23/5 '23, nr. 9, heeft de Directeur van het Centraal Normalisatie-Bureau de welwillendheid om mede te deelen, dat door een der Commissies van het C.N.B. reeds geruimen tijd gewerkt wordt aan de opstelling van normale keuringseischen voor vulmassa. Deze arbeid is thans juist zoover gevorderd, dat de uitgave der betrokken standaardbladen N 52 en N 53 dezen zomer is te wachten, nadat daarover nog mondeling overleg zal zijn gepleegd met de Duitsche Commissie, die daarom heeft gevraagd.

Intusschen kunnen belangstellenden zich om inlichtingen tot het C.N.B. wenden.

STERKSTROOM-LITERATUUR.

Electrische Ovens.

FRANK HODSON sprak in de Pittsburg Convention van het A.I.E.E. over groote electrische ovens. Tot nog toe is de capaciteit van zoo'n oven zelden over de 15 ton gegaan, hoewel er staal raffinage ovens voor 25 en zelfs voor 45 ton bestaan.

Voor de Ford Motor Co. in Detroit werd een 60—80 tons electrische oven ontworpen met 8 electroden en 4 haardverbindingen, waarbij 4 maal 3 delta voedingslijnen in vier transformatoren à 3000 KVA veranderen in 4 maal 3 sterlijnen, ieder met een lijn aan den ovenbodem verbonden.

De voordeelen dezer methode van SODERBERG werden door anderen betwijfeld (tout comme chez nous), MOORE vond dat men evengoed één electrode (kool) eenfase ovens grooter dan 40 ton kon maken en dat zoo'n electrode wel in de maat van 120 cm. te maken is.

El. World 1923, p. 1025.

Electrische Ruimteverwarming.

GUILDFORD besprak in de Pittsburg Convention van het A.I.E.E. een verwarming van een katoenspinnerij met 56880 spillen en 1448 weefgetouwen in Canada.

De te verwarmen ruimte meet ongeveer 144 m. bij 46 en vraagt 1600 KW (!) bij een buitentemperatuur van minus 15 gr.; de installatie heeft dan nog 463 KW in reserve voor nog grooter koude.

Warmte wordt toegevoerd door Sturtevant ventilatoren, welker lucht dan geblazen wordt over electrische verwarmingselementen in plaats van over stoombuizen.

Het komt ons voor, dat op deze wijze absoluut geen partij is getrokken van de secundaire voordeelen der electrische verwarming en het dan heel wat eenvoudiger kan door het aanbrengen van lage temperatuur verwarmingselementen over de geheele ruimte verdeeld, systeem Krupp. *El. World 1923, p. 1026.*

Relais.

Van voorheen een niet bemind principe is het relais tegenwoordig een belangrijk onderdeel geworden met veel bezwaren en veel deugden.

Op de Pitsburg Convention van het A.I.E.E. berichtte *Sleeper* over een nieuwe methode van „relaying" de bekende 66 KV ringleiding om Pittsburg.

In de discussie bleek, dat er in het najaar een boek verschijnen zal over relais en beveiligingssystemen onder de patronage van het A.I.E.E. en de N.E.L.A.

El. World 1923, p. 1027 (6 kol., 12 fig.).

Digitized by Google

STERKSTROOM

14-daagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

Redactie: J. G. Bellaar Spruyt, Dr. W. Lulofs en A. Vosmaer

Medewerkers:

L. Beekman, Ir. H. W. L. Bruckman, Ir. A. H. W. Hacke, Ir. J. S. van Heloma, Ir. M. C. Hoenkamp, Ir. P. H. A. van Lis, Ir. A. D. Mesritz, Ir. W. Slagter, F. A. Smit Kleine, J. J. L. Smits, Ir. J. C. van Staveren, Ir. F. Stokhuyzen, Dr. Ing. L. G. Stokvis, J. A. J. Sybrandi, Ir. J. S. Vader, Ir. G. J. Warmelink

Directeur: J. Moorman

Bureau van Redactie en Administratie: Amalia van Solmsstraat 2-4, Den Haag. Telefoon Bezuidenhout 1620. Postrekening Nr. 44715

ABONNEMENT: Binnenland f 4.— per kwartaal. Buitenland f 25.— per jaar. Losse Nummers f 0.80. ADVERTENTIËN 50 cent per regel. Bij contract verlaagd tarief

De Kolenclausule.

Door J. G. BELLAAR SPRUYT.

GEDURENDE den oorlog is het woord, dat de titel van dit opstel vormt, een algemeen bekend begrip geworden. Vóór dien tijd hadden enkele voorzichtige bedrijfsleiders in de contracten met hun groote verbruikers bepalingen opgenomen nopens wijzigingen in den stroomprijs bij veranderingen in de steenkolenprijzen, maar algemeen was het opnemen van zoo'n kolenclausule toch niet; en dat was ook te begrijpen. De laatste sterke piek in de kolenprijzen had zich vertoond omstreeks 1900, en wel met een verhouding van ongeveer 12 op 7 tegenover het vroegere en latere gemiddelde, en in dien tijd werd nog geen stroom in groote hoeveelheden aan de industrie, of aan gemeenten geleverd. De leveringen bepaalden zich toen tot die voor verlichting en voor de kleinere industrie, en de kosten voor kolen speelden op de prijzen voor die leveringen geen zoo overwegende rol, dat men gecompliceerde bepalingen behoefde te maken om de veranderingen in de kolenmarkt te vereffenen. Toen later de electriciteitsleveringen grooteren omvang kregen, was men aan een betrekkelijk rustige kolenmarkt gewend, en hadden de meeste bedrijven er geen bezwaar tegen om een klein risico te loopen, wanneer daardoor de contracten met de groote industrie en de gemeenten eenvoudiger werden. Het was in het begin toch al niet gemakkelijk om er de groote fabrikanten van te overtuigen, dat electrische drijfkracht voordeelen biedt, en de moeilijk te controleeren cijfers der kolenclausule maakten de onderhandelingen niet eenvoudiger, vandaar dat veelal de geheele clausule werd weggelaten.

Reeds spoedig na het uitbreken van den oorlog maakte de vrees voor een zeer sterke stijging in de kolenprijzen, dat bijna alle bedrijven in de contracten, die zij toen sloten, kolenclausules opnamen. De moeilijkheden bij de onderhandelingen, die in de laatste jaren voor den oorlog al zeer verminderd waren, doordat de industrie wel algemeen de voordeelen van electrische drijfkracht had leeren waardeeren, verdwenen vrijwel geheel. De electrische aansluiting was in dien tijd zeker de eenvoudigste wijze om zich van drijfkracht te voorzien, en men zag wel algemeen in, dat het risico, dat aan de electriciteitslevering verbonden was, niet gedragen kon worden, wanneer niet tenminste de hoogere kosten, die door het stijgen van de kolenprijzen werden veroorzaakt, op de verbruikers konden worden verhaald.

De kolenclausule heeft sedert algemeen burgerrecht gekregen, en er is nu wel niemand meer, die het nut of de redelijkheid er van betwijfelt. Maar daarmede is men nog niet gekomen tot een algemeen geldende meening over de beste wijze, waarop bij de verrekening van stroomleveringen met de schommelingen in de kolenmarkt rekening wordt gehouden. Dat dit vroeger niet zoo was, bleek wel toen de Rijkskolendistributie in het einde van 1917 aan de electriciteitsbedrijven het toepassen van een kolenclausule voorschreef.

Zooals men zich herinneren zal, kon in dien tijd slechts met de grootste moeite en onder tal van beperkende bepalingen voor wat het verbruik betrof, eenigermate in de behoefte aan brandstof worden voorzien. Een van de middelen tot beperking van het verbruik, en wel een, dat automatisch werkte, was de zeer gestegen prijs, die voor stoomkolen van rd *f* 8.— voor den oorlog, opgeloopen was tot rd *f* 40.—. De industrie echter, die haar drijfkracht opwekte door middel van electriciteit, betrokken van publieke bedrijven, volgens contracten zonder kolenclausule, was aan de werking van dit zeer scherpe middel tot beperking van het gebruik onttrokken, en teneinde haar daar onder te brengen, bepaalde de „Kodibu", dat zij geen kolen zou leveren aan electriciteitsbedrijven, die van hun afnemers geen betaling van den stroom kregen, welke een evenredige vergoeding voor de hoogere kosten voor kolen bevatte.

Het had natuurlijk in de rede gelegen om bij dien maatregel de toe te passen kolenclausule aan te geven, maar er bleek zoo'n verscheidenheid van opvatting en van omstandigheden te zijn, dat „Kodibu" eenvoudig voorschreef, dat de kolenclausule, die bij het betreffende bedrijf gebruikelijk was, voor alle industrieele afnemers toepasselijk moest worden verklaard.

Er waren verbruikers, die aan de centrale kochten, er waren er, die den stroom uit een hoogspanningsnet betrokken, er waren er, die op een laagspanningsnet waren

Digitized by Google

aangesloten. Er waren bedrijfsleiders, die eenvoudig de hoogere kosten voor de kolen betaald wenschten te hebben, terwijl anderen van oordeel waren geweest, dat de kolenclausule mede behoorde te dienen om de stijging in de loonen te compenseeren. Er waren verbruikers met korten bedrijfstijd, anderen met langen bedrijfstijd; kortom, er waren zooveel omstandigheden en inzichten, dat er een ware staalkaart van kolenclausules bestond, waaruit „Kodibu" wijs deed niet te kiezen.

Thans is dat nog niet veel anders, en ofschoon de concurrentie met andere bedrijfsmiddelen veel scherpe kanten van de kolenclausule heeft afgeslepen, meen ik toch goed te doen een overzicht van de verschillende opvattingen te geven en een weg aan te wijzen, waar langs meer eenheid in de bepalingen zou kunnen worden gebracht.

Ik meen mij daarbij tot de zuivere kolenclausule te kunnen beperken, tot de bepaling dus in de stroomleveringscontracten, die — al het overige gelijkblijvend — den stroomprijs bij veranderlijke kolenmarkt in overeenstemming houdt met den prijs, die oorspronkelijk voor de levering is bedongen. Wil men den kolenprijs als index-cijfer beschouwen, waarnaar de stroomprijs als geheel geregeld wordt, dan doet men m.i. beter daaromtrent afzonderlijke bepalingen in de contracten te maken.

Wat nu die eigenlijke kolenclausule betreft, heeft men reeds van den aanvang af begrepen, dat het niet juist was, om haar te baseeren op cijfers, waarop het stroomleverende bedrijf invloed uit kon oefenen. De oudste kolenclausule, die mij in ons land bekend is, is die van het electriciteitsbedrijf van Rotterdam en zij was gebaseerd op den gemiddelden inkoopsprijs der kolen, welke de gasfabriek van die gemeente gebruikte, en op een geschat kolenverbruik per kilowattuur.

Een gemeente, die twee bedrijven heeft, welke groote hoeveelheden kolen verbruiken, kan haar kolenclausule op een dergelijke wijze inrichten, maar voor anderen is het dikwijls niet zoo eenvoudig een thermometer voor de kolenmarkt te vinden, die zoowel door het bedrijf als door zijn afnemers zonder meer wordt vertrouwd, terwijl bovendien het warmteverbruik per kilowattuur in de laatste jaren geregeld gedaald is, waardoor het vermenigvuldigingcijfer de neiging heeft om betrekkelijk hoog te worden.

Een aantal bedrijven, die de kolenclausule later invoerden, zocht daarom naar een regeling, waarin de cijfers van het eigen bedrijf waren opgenomen en, waar de algemeen geldende opvatting was, dat de leverancier van electriciteit slechts tegemoet gekomen behoefde te worden in het risico, dat door een fluctueerende kolenmarkt veroorzaakt werd, lag het voor de hand om de kolenkosten van het eigen bedrijf als basis voor de verrekening te nemen. Toch heeft die methode weinig ingang gevonden, waarschijnlijk omdat zij een beletsel vormt tegen het invoeren van een zuinig ketelhuisbedrijf en omdat zij de verbruikers onafhankelijk van den verbruikstijd over één kam scheert.

Wat het eerste bezwaar betreft, zou ik willen doen opmerken, dat een electriciteitsfabriek er natuurlijk altijd belang bij heeft om zoo zuinig mogelijk te stoken, omdat het daardoor beter concurreeren kan tegen andere bedrijfsmiddelen. Het gebruik van goedkoope brandstoffen eischt echter bijna steeds de beschikking over duurdere ketelhuisinstallaties, meer personeel en grootere inspanning van het personeel van hoog tot laag. Betalen de afnemers dus naar gelang van de kosten der verstookte kolen, dan komt een bezuiniging, welke door het verstoken van goedkoopere brandstoffen wordt verkregen, ten voordeele der afnemers en de duurdere ketelhuisinstallatie en hoogere personeelkosten ten nadeele van het bedrijf, welks belang bij de verbeterde werkmethode daardoor illusoir wordt. Het voordeel van de boven omschreven regeling is, dat zij op practische bedrijfsresultaten berust, maar dat voordeel verdwijnt weder, wanneer schattingen gemaakt moeten worden om de hoogere of lagere kosten, die een bedrijf in een bepaald jaar voor zijn kolen gehad heeft, over verbruikers met verschillenden verbruikstijd verschillend om te slaan, en doet men dat niet, dan zullen bij groote schommelingen in de kolenprijzen de verbruikers met langen bedrijfstijd onevenredig meer voor den stroom gaan betalen, dan die met korten bedrijfstijd.

Wanneer men het bovenstaande in aanmerking neemt, dan moet het eigenlijk verwondering wekken, dat een groot aantal bedrijven een kolenclausule toepast, die bijna alle nadeelen heeft van de boven omschreven methode, maar het voordeel van op practische bedrijfscijfers te berusten mist. De meeste bedrijven nemen toch als basis voor den kolenprijs hun gemiddelden inkoopprijs aan, die dan omgerekend wordt op kolen van een bepaalde warmtewaarde bijv. $7500 \frac{\text{cal.,}}{\text{K.G.}}$ terwijl voor het kolenverbruik per kilowattuur een geschat cijfer wordt genomen, dat varieeren kan met den bedrijfstijd der afnemers en met de spanning, waaronder de stroom geleverd wordt. De omreking op den prijs van volwaardige kolen is bedoeld om tegemoet te komen aan het bezwaar, dat anders het stoken van brandstof van geringe warmtewaarde, die dus goedkoop is, aan den verbruiker een onevenredig lagen prijs zou geven, terwijl de kosten der duurdere ketelhuisinrichting ten laste van het electriciteitsbedrijf blijven. Maar zelfs als die omrekening is overeengekomen, komt het electriciteitsbedrijf altijd in het nadeel, wanneer het brandstoffen van geringere warmtewaarde gaat verstoken, en dat niet alleen omdat de kosten van ketelhuisinrichting en werkloonen niet in de omrekening begrepen zijn, maar ook, omdat men in het algemeen uit twee kilo kolen met de halve verbrandingswaarde niet even veel stoom kan maken als uit één kilo met de volle verbrandingswaarde van 7500 cal.

Bovendien brengt een kolenclausule als boven aangegeven mede, dat het bedrijf zijn kolenrekeningen moet bloot leggen; zoo niet aan iedereen, dan toch aan eenigen der groote verbruikers, en ik denk, dat menige bedrijfsleider de bezwaren van een dergelijke regeling drukkend zal hebben gevoeld, wanneer een kolenleverancier aan het toestaan van een bijzonder lagen prijs, de voorwaarde van absolute geheimhouding wilde verbinden.

Nu worden de stroomprijzen in het algemeen niet naar de opwekkosten berekend. De zelfkosten geven slechts de uiterste grens aan, waartoe men in enkele gevallen zal naderen, maar de prijs wordt bepaald door hetgeen men redelijkerwijs van iedere categorie van verbruikers kan bedingen. Ik vraag mij af, of men hetzelfde niet met de kolenclausule kan doen, of liever, het is voor mij geen vraag meer; mijn bedrijf doet dat sedert jaren en zijn verbruikers erkennen de methode als billijk. Niet het bedrag, dat het electriciteitsbedrijf bij wisselende kolenmarkt meer of minder voor brandstof te betalen heeft, behoort m.i. de basis voor de kolenclausule te zijn, maar het bedrag, dat de verbruiker onder de gelijke omstandigheden meer of minder betaald zou hebben, als hij zijn drijfkracht in een eigen installatie had opgewekt.

Bij het toepassen van die methode moeten dan in het tarief cijfers worden opgenomen, die aangeven, hoe de stroomprijzen bij verschillende leveringen met den kolenprijs varieeren, en wanneer de contracten op grond van zoodanige tarieven worden gesloten, kan het den verbruiker volkomen koud laten hoe de stroomleverancier zijn kolen koopt of gebruikt. Deze heeft dan in de verkoopsvoorwaarden van den stroom geen enkele bepaling, die hem in zijn vrijheid van beweging ten opzichte van het ketelhuis belemmert, wat zonder twijfel aan een goedkoope opwekking en daarmede aan lage tarieven ten goede komt.

Digitized by Google

Maar ook wanneer men de kolenclausule op de boven aangegeven wijze stelt, heeft men een cijfer noodig, dat de wisselingen in de kolenmarkt aangeeft, en het vaststellen van dat cijfer heeft altijd aanleiding tot moeilijkheden gegeven.

Sommige bedrijven hebben reeds nu de basis voor hun kolenclausule in de kolenmarkt zelf gezocht, hetzij door daarvoor den prijs van een bepaalde soort kolen, bijv. Emma-nootjes V te nemen, of wel de gemiddelde opbrengst van de kolen der Staatsmijnen over ieder contractjaar. Beide wijzen van doen hebben hare bezwaren; Emma-nootjes zijn geen eigenlijke stoomkolen en hun prijs varieert dikwijls geheel anders dan die van de kolenmarkt in het algemeen; de gemiddelde opbrengst der Staatsmijnkolen is een cijfer, dat in het verslag van dat bedrijf wordt gepubliceerd, maar het wordt pas betrekkelijk laat bekend en geeft daardoor aanleiding tot ongewenschte verrekeningen.

Officieele kolennoteeringen bestaan in ons land niet, zoodat de prijs van bepaalde kolensoorten uit ondershandsche inlichtingen moet worden afgeleid. De Engelsche kolenmarkt geeft echter wel officieele noteeringen, en wanneer het gemiddelde van eenige daarvoor geschikte soorten genomen werd, waarbij de scheepsvracht, b.v. tot Utrecht werd geteld, zou men een cijfer krijgen, dat m.i. met voldoende nauwkeurigheid de bewegingen der kolenmarkt weergeeft, en dat regelmatig, en met opgave van de wijze van berekenen, in Sterkstroom zou kunnen worden gepubliceerd.

De Redactie heeft den heer J. van Essen bereid gevonden om geregeld overzichten over de kolenmarkt te geven, en ik meen, dat het geen groote moeite zou veroorzaken om uit de daarin gepubliceerde gegevens — voorloopig bij wijze van proef — een cijfer te construeeren, dat geacht kan worden de algemeene schommelingen in de kolenprijzen met voldoende nauwkeurigheid aan te geven. De lezers zouden daardoor in de gelegenheid worden gesteld om te beoordeelen of dit werkelijk het geval is, en mocht dat blijken zoo te zijn, dan zou dat kolenindexcijfer aan het veertiendaagsche overzicht van de markt kunnen blijven toegevoegd en wellicht den grondslag vormen voor een rationeele toepassing der kolenclausule. Bij het overleg, dat de Redactie zich voorstelt dienaangaande met den heer Van Essen te plegen, zal zij gaarne gebruik maken van opmerkingen, die haar uit den kring onzer lezers mochten worden gemaakt.

Opsporing van Kabelfouten.

Door J. VAN GROEN.

Een practische methode voor het opsporen van kabelfouten, welke volgens de normale meetmethoden niet gemeten kunnen worden.

HOEWEL men door het toepassen van de normale meetmethoden, eventueel in combinatie met andere hulpmiddelen, in staat is de plaats van vele kabelfouten met groote nauwkeurigheid vast te stellen, zijn er toch nog een aantal gevallen, waarin deze methoden geen resultaat geven. Wel kunnen vele niet meetbare kabelfouten door z.g. doorbranden in meetbare fouten veranderd worden, doch op deze wijze bereikt men evenmin altijd het gewenschte doel. Bovendien heeft men voor dit doorbranden speciale toestellen noodig, welke gewoonlijk op een uitsluitend voor dat doel bestemden wagen gemonteerd zijn, hetgeen vooral voor de kleinere bedrijven een groot bezwaar is. Men is daarom zeer dikwijls verplicht zijn toevlucht te nemen tot de eenige methode die altijd mogelijk is, nl. het systematisch halveeren van den kabel, zoodat men tenslotte een defect stuk overhoudt dat kort genoeg is om in zijn geheel te worden vervangen. Dit halveeren is echter zeer kostbaar en tijdroovend, vooral wanneer de betreffende kabel lang is, en men zal die methode dus eerst gaan toepassen, wanneer alle andere middelen uitgeput zijn. Daar vrijwel alle kabels met ijzer gearmeerd zijn is evenmin de driehoekige draadspoel met telefoon bruikbaar, en zelfs wanneer geen armeering aanwezig is kan men op deze wijze slechts onder gunstige omstandigheden een voldoend resultaat verwachten.

Er is echter een methode, die, naar ik meen, weinig bekend is. Zij is feitelijk een combinatie van de halveeringsmethode en van de toepassing der driehoekige draadspoel met telefoon, doch zij mist de voornaamste bezwaren van deze beide methoden en heeft beider voornaamste voordeelen.

Bij die methode wordt, eveneens als bij de draadspoel, gebruik gemaakt van den stroom die door een defecten ader van den kabel via de fout naar de aarde vloeit. Men gebruikt daarbij z.g. „Anleger nach Dietze" of tang-ampère-meters, die om den kabel gelegd worden, nadat deze over een zeer kleinen afstand is blootgelegd, zoodat zij den stroom aangeven die den kabel doorloopt.

Om nu uit de aanwijzing van den ampère-meter te kunnen bepalen, waar de fout zich bevindt, dient men zich voor te stellen, hoe de stroom zich van de fout af over den loodmantel verdeelt.

Het algemeene verloop van den sluitingsstroom is in fig. 1 aangegeven.

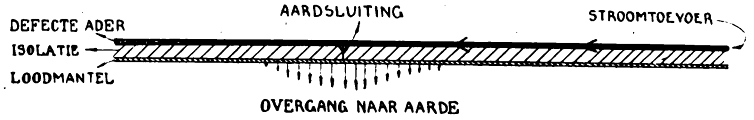


FIG. 1.

De tang-ampère-meter zal dus op verschillende punten van den kabel een stroom aanwijzen met een verloop, zooals dat in fig. 2 is aangeduid.

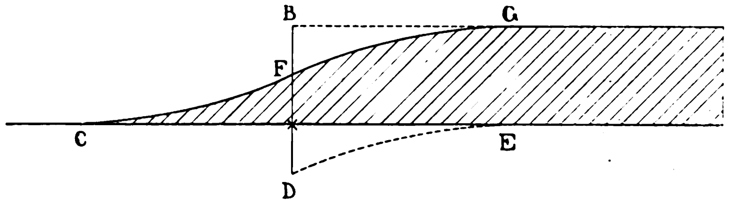


FIG. 2.

De lijn A G B geeft den stroom in de defecte ader aan die als positief voorgesteld is en achter de fout nul wordt.

De lijn C F D E geeft den stroom in den loodmantel aan, die achter de fout als positief voorgesteld is, daar hij dezelfde richting heeft als de stroom in de defecte ader, en vóór de fout als negatief, daar hij een tegengestelde richting heeft.

Daar de ampère-meter de algebraïsche som van de beide

Digitized by Google

stroomen zal aangeven is het resultaat dus, dat op de verschillende punten van den kabel een stroom aangewezen zal worden, die voorgesteld wordt door de lijn A G F C welke op de defecte plaats de halve waarde heeft van dien aan het begin van den kabel.

Hiervan gebruikmakende kan men op eenvoudige wijze de defecte plaats vinden, door de volgende wijze van werken: De kabel wordt halverwege zoover blootgelegd, dat de ampère-meter aangebracht kan worden. Aan het begin van den kabel wordt deze éénphasig ingeschakeld, zoodat de betreffende ader onder spanning komt te staan en een stroom voert, welke over de fout naar de aarde loopt.

De stroom wordt tegelijkertijd aan het begin van den kabel en bij de opgegraven plaats gemeten; is de laatste stroom grooter dan de helft van den beginstroom, dan bevindt de fout zich verder van het beginpunt en is hij kleiner dan bevindt de fout zich in het kabelstuk tusschen de beide ampère-meters. De fout is dan dus tot de halve kabellengte gelocaliseerd en door herhaling van het bovenstaande houdt men tenslotte een klein gedeelte van den kabel over, waarin de fout zich moet bevinden, en welk gedeelte dan opgegraven dient te worden om de juiste plaats te bepalen.

Hoe lang dit laatste gedeelte van den kabel zal zijn dient men te beoordeelen uit den afstand C E (fig. 2), dus uit den afstand tusschen het punt, waar de aangegeven stroom zeer klein is en dat, waar hij zeer weinig afwijkt van den beginstroom. De meting is toch uit den aard der zaak nauwkeuriger en meer betrouwbaar naarmate deze afstand korter is.

De grootte van dezen afstand zal in het algemeen afhangen van de gesteldheid van den grond; is de grond vochtig dan zal de afstand klein zijn, terwijl, wanneer de grond droog is de afstand lang zal wezen.

Onnauwkeurigheden in de meting kunnen ontstaan, wanneer de sluitingsstroom, die in den loodmantel vloeit, zich niet in twee gelijke helften verdeelt doordat b.v. het eene gedeelte van den loodmantel een betere aardverbinding heeft dan het andere gedeelte. In het algemeen zal dit zich echter niet in sterke mate voordoen, zoodat de hierdoor veroorzaakte onnauwkeurigheid, vooral wanneer de afstand C E klein is, niet groot zal zijn.

Ook kan het, wanneer de fout zich zeer dicht bij het begin van den kabel bevindt, voorkomen, dat het punt E (fig. 2) vóór het begin van den kabel ligt, zoodat de aanwijzing van den ampère-meter aan het begin van den kabel verminderd wordt door den terugvloeienden stroom in den loodmantel. Dit bezwaar kan men ondervangen door den ampère-meter niet aan te brengen om den kabel doch om de defecte ader, waar deze uit de eindsluiting komt, zoodat de stroom in den loodmantel niet meegemeten wordt.

Natuurlijk kan men het localiseeren van de fout bespoedigen door telegelijkertijd op meerdere punten van den kabel den stroom te meten, zoodat dan bij één meting de fout tot een kleiner gedeelte van kabel gelocaliseerd wordt.

Voor een nauwkeurige meting is een betrekkelijk groote stroomsterkte noodig. Kan men deze niet met laagspanning verkrijgen, omdat de overgangsweerstand te groot is, dan kan men de defecte ader door middel van een hoogspanningszekering inschakelen, waardoor dan gedurende een oogenblik een stroom ontstaat, die de meting mogelijk maakt, of wel men kan den scheidingsschakelaar van de betreffende ader inleggen en hooggespannen stroom op die ader zetten, door het inschakelen van den afsluiter, die daarvoor laag beveiligd dient te worden.

Tenslotte volgt hier het verloop van een uitgevoerde meting. Het defect bevond zich in een hoogspanningskabel 3 $\times$ 35 mm^2 van de afmetingen, die in fig. 3 zijn aangegeven.

Alle aders hadden een zéér geringe aardsluiting, terwijl één der aders tevens onderbroken was. Een meting op een van de bekende methoden was niet mogelijk. Met laagspanning was geen meetbaren sluitingsstroom te verkrijgen, zoodat in het schakelhuisje A één der phasen met een hoogspanningszekering van 25 Amp. ingeschakeld werd, die onmiddellijk doorsmolt.

Terwijl ingeschakeld werd, werd de stroom in het begin van den kabel gemeten en tevens bij de verbindingsmof Nr. 3.

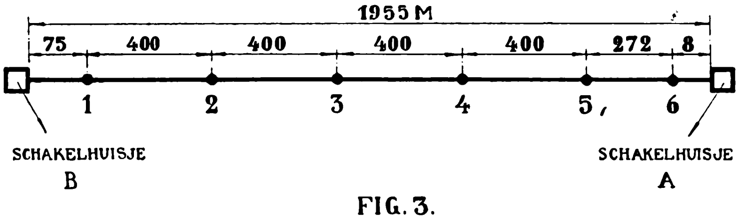


FIG. 3.

De uitslag van den ampère-meter áan het begin van den kabel bedroeg 24 Amp., terwijl bij mof Nr. 3 geen uitslag waargenomen werd, zoodat de fout zich tusschen mof Nr. 3 en het schakelhuisje A moest bevinden. De tweede meting werd gedaan bij mof Nr. 4 met hetzelfde resultaat. De derde meting bij mof Nr. 5 gaf als resultaat, dat in het schakelhuisje A 25 Amp. aangewezen werd en bij mof Nr. 5 ca. 3 Amp. De fout moest zich dus tusschen mof Nr. 5 en het schakelhuisje A bevinden, dus in een lengte van 280 meter. Een meting op 140 meter vanaf het schakelhuisje gaf ca. 4 Amp. bij een beginstroom van 23 Amp., terwijl een meting op 70 meter vanaf het schakelhuisje een uitslag van 20 Amp. gaf bij een beginstaroom van 23 Amp. De fout was dus gelocaliseerd tusschen 70 en 140 meter vanaf het schakelhuisje. Een meting op 105 meter vanaf het schakelhuisje gaf een uitslag van ca. 12 Amp. bij een beginstroom van ca. 23 Amp. zoodat het punt, waar zich de fout bevond, ongeveer bereikt moest zijn en werkelijk bleek op 107 meter vanaf het transformatorhuisje het defect aanwezig te zijn.

Bij deze meting bleek dus de afstand C E (fig. 2) ten opzichte van de geheele kabellengte betrekkelijk gering te wezen; de afstand toch waarover de gemeten stroom van ca. 85 % tot 15 % van den beginstroom verminderde, bedroeg slechts 70 meter of nog geen 4 % van de totale kabellengte. De toestand van den grond was normaal, d.w.z. dat hij nòch bijzonder droog, nòch bijzonder vochtig was.

Voor deze meting werden gebruikt „Anleger nach Dietze" van Hartmann en Braun groot model met geïsoleerde handvatten en voor een meetbereik van 50 Amp.

Ongetwijfeld is de bovenomschreven methode b.v. door het toepassen van speciale instrumenten ter vervanging van de gewone tang-ampère-meters te verbeteren, terwijl waarschijnlijk bij veelvuldige toepassing uit de opgedane ervaringen wel verdere verbeteringen verkregen zullen worden.

Nederland Geëlectrificeerd.

E. Lectron maakte mij opmerkzaam op een vergissing in de gegevens, die in No. 8 onder het opschrift *Bij ons is het net zoo* werden medegedeeld.

In Amsterdam zijn in werkelijkheid 148.000 van de 159.000 woningen aangesloten. De 700.000 inwoners zijn over deze 159.000 woningen verdeeld, zoodat er gemiddeld 4.5 hoofden komen. De 159.000 woningen bevinden zich in 54.000 perceelen, waarvan er, zooals vermeld, 48.000 aangesloten zijn.

Rd. 90% van de perceelen, zoowel als van de woningen, hebben in Amsterdam dus een electrische aansluiting.

Vereinigung der Elektrizitätswerke E.V.

Die Vereinigung der Elektrizitätswerke, Berlin, houdt hare vergadering op 28 en 29 Juni in Weimar. Er zullen o.a. de navolgende voordrachten gehouden worden:

Professor Loschge, München: „Die Leistungserhöhung der Dampfkessel-Anlagen und ihre Aussichten"; Dr. Lasche, Berlin: „Dampfturbinen"; Direktor Matthias, Berlin: „Höchstspannungsfragen"; Professor Zenneck, München: „Drahtlose Nachrichten-Uebermittlung"; Dr. Marguerre, Mannheim: „Ein neues Energie-Speicherungsverfahren". De 30ste Juni is voor gemeenschappelijke excursies bestemd.

Digitized by Google

De 10.000 Volt Schakelstations der Stroomverkoopmaatschapppij te Hoensbroek en te Maastricht.

Door Ir. H. C. A. KORTLANDT.

DE 10.000 Volt schakelstations, die de Stroomverkoopmaatschappij te Hoensbroek en te Maastricht heeft laten bouwen om de stroomverdeeling te kunnen beheerschen naar en van de op hetzelfde terrein gebouwde openluchtstations, waarvan in no. 8 van *Sterkstroom* een beschrijving voorkomt, hebben in hun constructie eenige eigenaardige details, die wellicht belangstelling zullen vinden. Zooals in dat artikel werd medegedeeld, zijn zij in afzonderlijke gebouwen ondergebracht en door kabels met de 50.000 Voltstations verbonden.

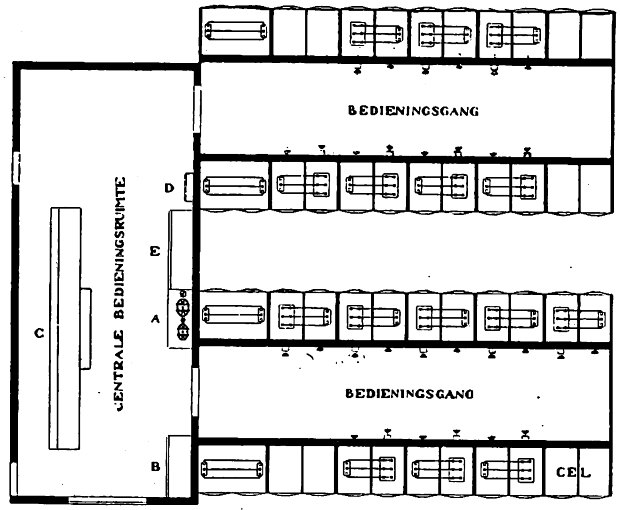


Fig. 1.

Het station te Hoensbroek staat in de onmiddellijke nabijheid van de centrale der Staatsmijn Emma en bij de constructie moest er op gerekend worden, dat het vermogen aan loopende machines van die mijn binnen korten tijd circa 30.000 K.W. zou kunnen bedragen, terwijl verder rekening moest worden

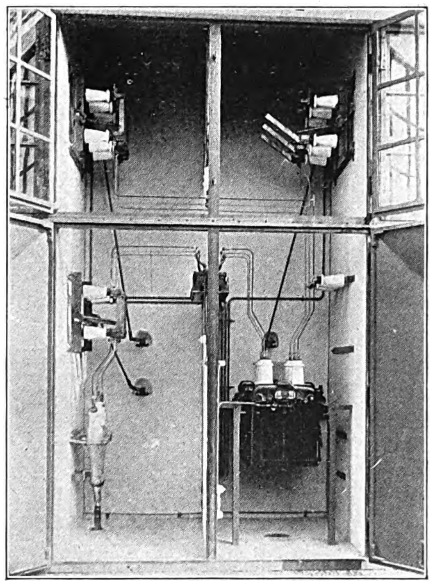


Fig. 3.

gehouden met de mogelijkheid, dat dat vermogen tot rond 50.000 K.W. zou kunnen oploopen. De ongevallen, die in den laatsten tijd in schakelstations voorgekomen zijn doordien de rails en de daarheen voerende verbindingen mechanisch niet voldoende sterk waren, maakten, dat aan de mechanische sterkte van die onderdeelen bijzondere aandacht werd geschonken.

De meest soliede constructie wordt, zonder twijfel, verkregen door het gebruik van een geheel gesloten schakelsysteem, zooals dat b.v. door de firma Reyrolle & Co. te Hebburn on Tyne wordt gemaakt en het lag oorspronkelijk in de bedoeling om de stations volgens die constructie te bouwen. Waar omtrent dergelijke stations in ons land, en trouwens ook verder op het vasteland van Europa, nog geen ervaring was opgedaan, meenden wij niet tot een dergelijken aanleg te mogen overgaan, voordat wij bij het bouwen van een kleiner station hadden gezien of de kosten niet onevenredig hoog zouden worden en of de bezwaren, die wij meenden dat het systeem aankleefden, werkelijk hinderlijk waren. De toestellen voor een gesloten schakelsysteem zijn nl. aanmerkelijk kostbaarder, dan die voor

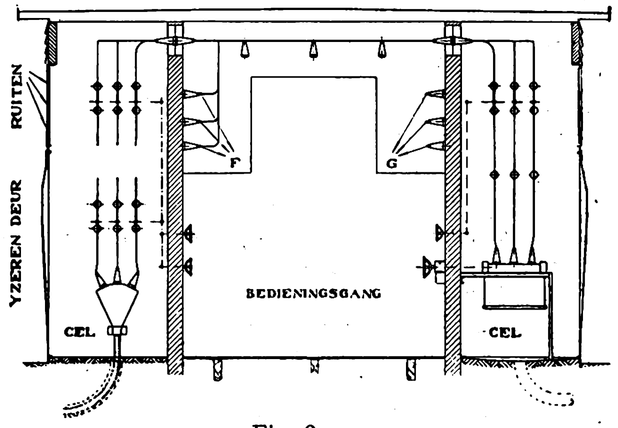


Fig. 2.

een schakelstation volgens de normale uitvoering, waartegenover echter de montage en de gebouwen veel eenvoudiger worden. Bovendien is men, wat de stroom- en spanningstransformatoren betreft, bij het gesloten systeem veel meer gebonden dan bij het normale systeem, terwijl ook het gebruik van dubbele rails op een andere wijze geschiedt.

Wij bestelden daarom bij de genoemde firma de toestellen voor een schakelstation te Sittard, waarvan binnenkort in *Sterkstroom* een beschrijving zal worden gegeven en hoopten

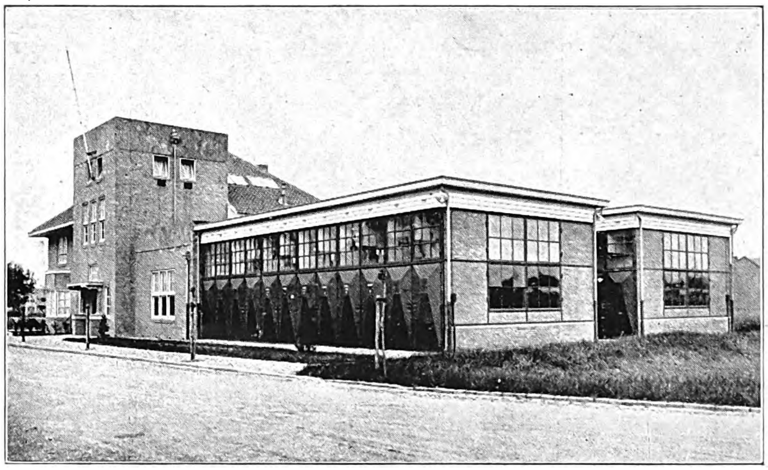


Fig. 4.

dat dit zoo spoedig gereed zou zijn, dat het ons de gelegenheid zou geven om de voor- en nadeelen van een „Iron clad"-station te kunnen beoordeelen.

Door de moeilijkheden, die destijds in Engeland met de werklieden ondervonden werden, werd de levering echter zeer vertraagd, zoodat wij genoodzaakt waren om de groote stations

Digitized by Google

te Hoensbroek en te Maastricht te bouwen met gebruik van de normale toestellen. Ook daarbij is echter de noodige aandacht besteed aan de mechanische bevestiging der geleidingen, terwijl verder bij het project is uitgegaan van het principe, dat een ongeluk met een toestel, dat olie of isoleermassa bevat, geen schade mag kunnen toebrengen aan andere toestellen dan

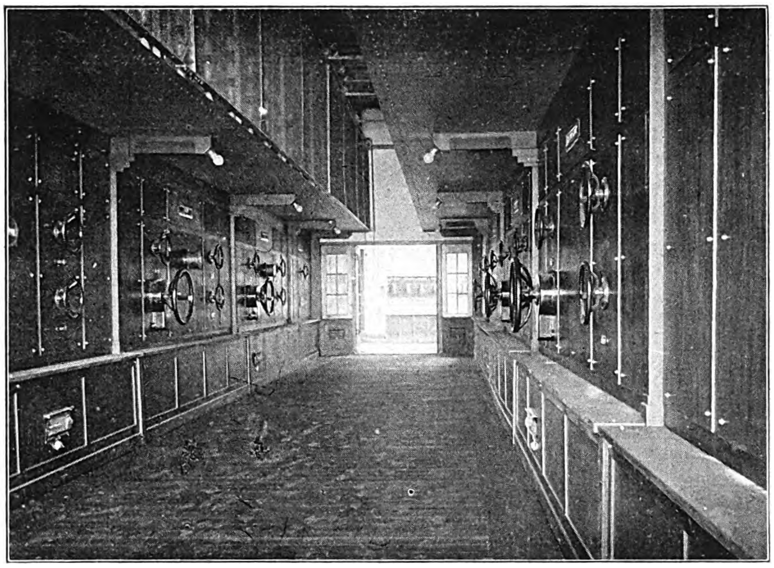


Fig. 5.

die, welke tot een zelfde leiding behooren. Deze laatste overweging gaf er aanleiding toe om de stations te bouwen als gangen, waar binnen handwielen en handvatten voor de bediening werden aangebracht en waar tegen aan de buitenzijde cellen werden gebouwd, welke slechts van buitenaf toegankelijk zijn.

Fig. 1 geeft den plattegrond voor een dergelijk station, waarin de bovenbedoelde gang in twee gedeelten is gescheiden, om de lengtemaat van het gebouw niet te groot te maken. De beide gangen komen dan op een bedieningsruimte uit, die be-

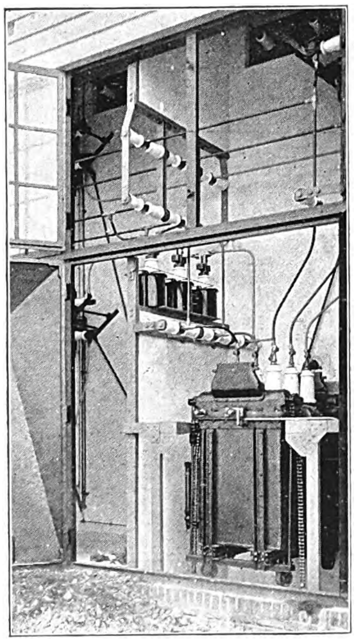


Fig. 8.

halve een signaaltafel verschillende hulptoestellen, als een ladingsaggregaat voor de accumulatorenbatterijen, laagspanningsschakelborden, relaisborden e.d. bevat. De algemeene inrichting is verder te zien uit de doorsnede, die in fig. 2 is aangegeven en waaruit blijkt dat de hoofdrails zijn aangebracht tegen de wanden van de bovenvermelde gangen.

Voor iedere aansluiting zijn twee cellen noodig op de wijze zooals dat te zien is in fig. 3, waarvan de eene in hoofdzaak de schakelaar en de andere de kabelaansluiting bevat. De cellen zijn voorzien van ijzeren deuren, terwijl boven de deuren vensters met zeer dun glas zijn aangebracht, waarvan verwacht wordt dat het bij onverhoopte explosie van een schakelaar zal breken en daardoor de wanden der cellen voor vernieling bewaren.

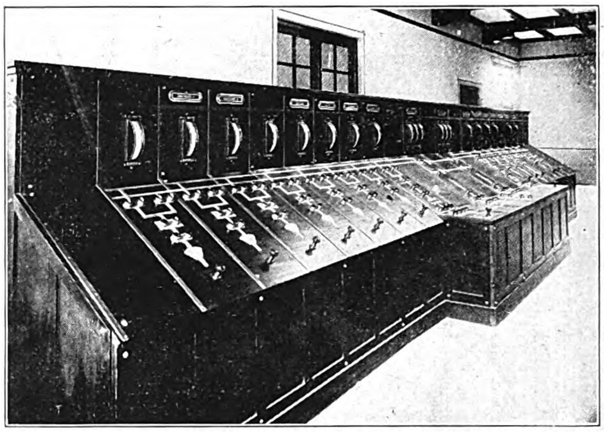


Fig. 6.

Fig. 4 geeft een afbeelding van een der stations, waarop de deuren en de bedoelde vensters te zien zijn.

Waar alle hoogspanningstoestellen buiten de eigenlijke wanden van het schakelstation zijn aangebracht, konden die wanden met hout worden bekleed, wat niet alleen het voordeel

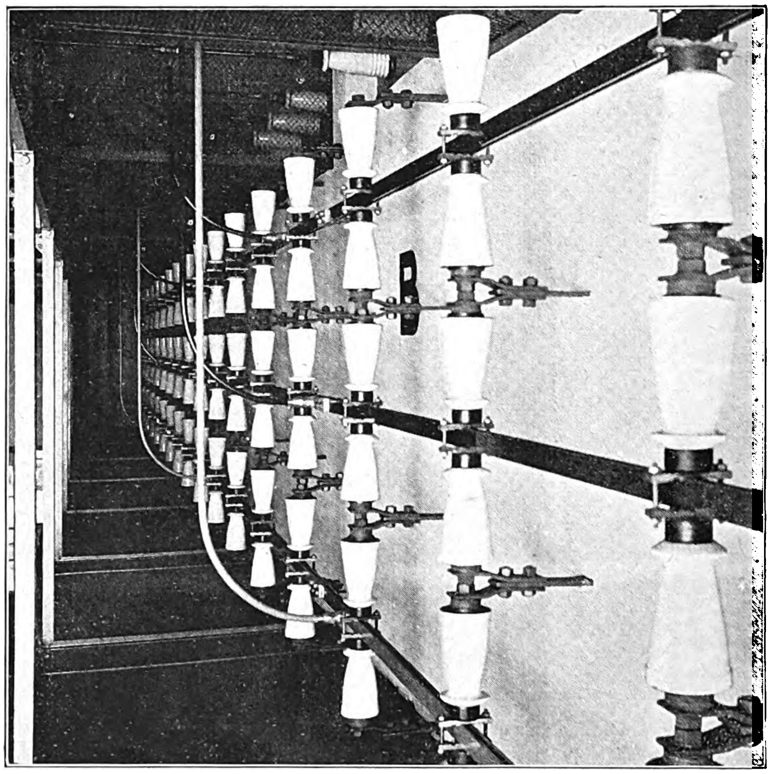


Fig. 7.

heeft van een gemakkelijke montage der vele signaalleidingen mogelijk te maken, maar bovendien goedkooper bleek te zijn dan een andere afdoende bekleeding, terwijl het station daardoor een zeer smakelijken indruk maakt.

Digitized by Google

De hoofdrails liggen, zooals boven reeds werd vermeld, binnen de bedieningsgang, die daardoor betrekkelijk breed is, maar zij zijn naar onderen van de bedieningsruimte afgesloten door ijzeren platen, op de wijze, zooals dat in fig. 5 te zien is. De rails kunnen dus slechts met bijzondere hulpmiddelen bereikt worden, terwijl bovendien op een eigenaardige wijze voor de bescherming tijdens onderhoudswerken is gezorgd. Tusschen de beide railstellen hangt nl. een raamwerk, dat met ijzergaas bekleed is en dat beweegbaar is, zoodat het zoowel voor het eene als voor het andere stel rails kan worden geschoven. Tegelijk met dit hek bewegen zich horizontale hekken, die al naar den stand van het verticale hek, geschoven worden voor de leidingen, welke met een van de beide railstellen in verbinding staan. Wanneer het verticale hek — bij werkzaamheden aan de rails — geschoven wordt voor het railsysteem, dat onder spanning staat, dan bewegen de horizontale hekken zich in een zoodanigen stand, dat alle leidingen, welke met het railsysteem samenhangen er door bedekt worden. Zooals gezegd, geeft de wijze, waarop de rails aangebracht zijn, er aanleiding toe, dat de bedieningsgang breeder gemaakt moest worden, wat wel geen enkele bedrijfsleider een bezwaar zal vinden, maar wat natuurlijk eenige kosten medebrengt. De hoogere kosten voor de gang worden echter ruimschoots daardoor opgewogen, dat nu met een station van slechts één verdieping kan worden volstaan, terwijl men anders als regel een speciale verdieping voor de hoofdrails moet bouwen.

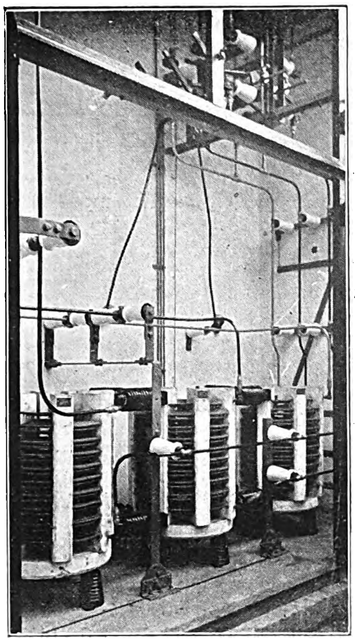


Fig. 9.

De schakelaars worden, evenals de scheidingsschakelaars, met handwielen van de bedieningsgang uit bediend, terwijl de relais voor de beveiliging der kabels eveneens op de lambrizeering in de bedieningsgang zijn aangebracht.

In de centrale bedieningsruimte is een groote signaaltafel geplaatst, waarop het schema van het station is aangegeven en door middel van gekleurde lampjes de stand van iederen schakelaar is af te lezen, terwijl ampère-meters de belasting der verschillende leidingen aangeven. Op deze signaaltafels zijn verder de bedieningsknoppen aangebracht voor de schakelaars der 50.000 Volt-stations, welke electrisch worden bewogen, terwijl ook het schema van die stations met de noodige signaallampjes er op is aangebracht. Fig. 6 geeft een afbeelding van de schakeltafel.

In het schakelstation te Maastricht, dat zich op ca. 20 K.M. afstand van de centrale bevindt en daaraan onder tusschenschakeling van twee stellen transformatoren met een 50.000 Volt-lijn verbonden is, behoefden geen speciale maatregelen genomen te worden met betrekking tot de bevestiging der leidingen, terwijl — wat de schakelaars betreft — kon worden volstaan met toestellen van de Serie IV der Duitsche „Richtlinien". In Hoensbroek echter waren deze maatregelen wel noodzakelijk en om de krachten, die bij mogelijke kortsluiting zouden kunnen optreden behoorlijk te kunnen opnemen, werden de rails niet alleen aan de wanden gesteund, maar bovendien onderling verbonden op de wijze, zoools dat te zien is uit fig. 7. Dezelfde constructie werd ook voor de aftakkende leidingen gevolgd en fig. 8 geeft een afbeelding van een cel met schakelaar, waarbij de ondersteuning der leidingen te zien is, terwijl ook hetzelfde principe voor de scheidingsschakelaars is volgehouden, zooals men dat aan de linkerzijde van die afbeelding ziet, waar die schakelaar een geïsoleerde verbindingsstang tusschen de drie messen vertoont. Voor het kortsluitvermogen, dat in dit station kan optreden, werden „Höchstleistungsschalter" noodig geacht, waarvoor het fabrikaat van de A.E.G. werd gekozen, welke fabriek trouwens ook de overige olieschakelaars geleverd heeft, terwijl de scheidingsschakelaars geleverd werden door Bergmann Elektrizitätswerke.

Van het 10.000 Volt-schakelstation te Hoensbroek gaan, behalve de leidingen naar het 50.000 Volt-station, ook nog 10.000 Volt-leidingen uit ter bediening van de omgeving en wilde het station in alle opzichten veilig zijn, dan diende òf de kortsluitstroom, die in die leidingen kon optreden, te worden beperkt, òf wel alle leidingen voorzien worden van even groote schakelaars, als die, welke voor de hoofdleidingen zijn gebruikt. De eerste oplossing bleek de goedkoopste te zijn en zij werd uitgevoerd door tusschen de hoofdrails en de rails, waarvan de kabels voor de omgeving aftakken, ijzervrije inductiespoelen te plaatsen. Deze spoelen bestaan uit koperkabel van 95 mM^2, die door betonnen stijlen worden vastgehouden op de wijze, zooals dat uit fig. 9 blijkt. Deze spoelen geven bij een belasting van 4.000 K.V.A. een spanningsafval van 5 %. en verminderen den kortsluitstroom, welke in de daarachter liggende leidingen kan optreden, zoodanig, dat voor die leidingen volstaan kan worden met schakelaars van Serie IV der bovengenoemde Duitsche „Richtlinien".

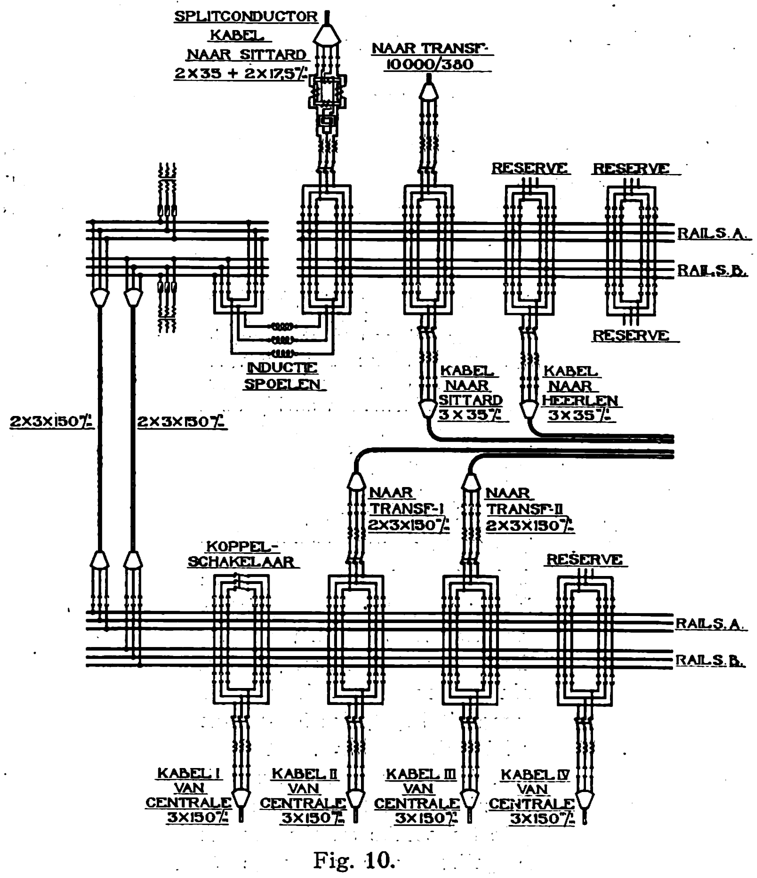


Fig. 10.

Het schakelschema van het station te Hoensbroek is in fig. 10 voorgesteld. Dat van het station te Maastricht verschilt daarvan alleen daarin, dat geen inductiespoelen zijn aangebracht, terwijl het aantal aftakkende kabels zeer aanmerkelijk grooter is.

Digitized by Google

Toestel voor het Meten van den Weerstand eener Aardverbinding

Beschrijving eener Meetmethode voorgesteld door den Heer M. Lassalle, Ingenieur des Ponts et Chaussées de Belgique, Directeur du Service d'Electricité et d'Electromécanique.

Bij het meten van aardverbindingen werd tot nog toe meestal gebruik gemaakt van de bekende brug van Wheatstone — zie fig. 1 — waarbij men verkrijgt:

$$(x + y) \cdot b = R \cdot a$$

of:

$$(x + y) = R \cdot \frac{a}{b} = m.$$

Door gebruik te maken van twee hulpaarden (y en x) kan men nu den weerstand van de te meten aardverbinding (x) vinden uit de resultaten van drie metingen, nl.:

$$x + y = m, x + z = n \text{ en } y + z = p,$$

waaruit volgt:

$$x = \frac{m + n - p.}{2}$$

Hiervoor is het dus noodig drie metingen te verrichten en drie omschakelingen uit te voeren.

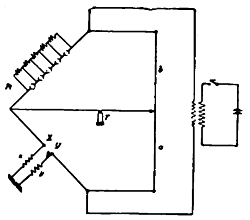


Fig. 1.

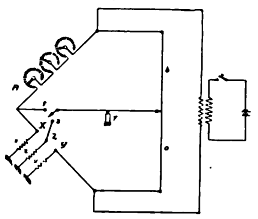


Fig. 2.

Bij de nieuwe meetmethode wordt eveneens een brug van Wheatstone toegepast, waarop echter drie klemmen en een omschakelaar zijn aangebracht — zie fig. 2. Men verbindt den te meten weerstand (x) met klem X en de hulpaarden (y en z) met Y en Z. Staat de omschakelaar in stand 1, dan verkrijgt men:

$$x + y = R\frac{a}{b}.$$

Met den omschakelaar in stand 2 verkrijgt men:

$$y \cdot b = (R + x) \ a.$$

Uit deze twee vergelijkingen kan men dan x oplossen, terwijl de weerstand der hulpaarde z, geheel buiten de berekening blijft.

Deze wijze van meting kan dus met elke brug worden uitgevoerd. De heer Lassalle heeft echter ook een toestel voor het practisch gebruik geconstrueerd, dat de volgende bijzonderheden vertoont. Het toestel is voorzien van drie weerstanden, een voor de honderdtallen, een voor de tientallen en een voor de eenheden, waarbij de instelling door het draaien van een knop geschiedt, terwijl de grootte rechtstreeks op een schaal kan worden afgelezen; de meetdraad is voorzien van een schaalverdeeling, die de waarde $\frac{a}{b} + 1$ aangeeft. Heeft men nu de meting van een aardingsweerstand te doen, dan wordt de omschakelaar in stand 1 gezet, de looper in het midden van de meetdraad, zoodat $\frac{a}{b}$ gelijk 1, en de weerstand R zoolang veranderd, totdat men geen geluid meer in de telefoon verneemt. Men vindt dan:

$$x + y = R \cdot \frac{a}{b} = R = A. \qquad (1)$$

Daarna wordt de omschakelaar in stand 2 gebracht, de weerstand R gelijk aan nul gemaakt en de looper weer geregeld, totdat men geen geluid meer in de telefoon hoort. Men vindt dan:

$$y \cdot b = (R + x) \ a = x \cdot a$$

$$y = x\frac{a}{b} \qquad (2)$$

Uit de vergelijkingen (1) en (2) volgt:

$$x = \frac{A}{1 + \frac{a}{b}} = \frac{A}{B}$$

Aangezien de schaal van den meetdraad rechtstreeks de waarde $1 + \frac{a}{b} = B$ aangeeft, heeft men slechts de aflezing van de eerste meting door die der tweede te deelen, om den gezochten weerstand te vinden.

Op soortgelijke wijze kunnen ook de weerstanden van twee of meer aardingen worden gevonden.

Voorts kan worden aangetoond, dat bij alle metingen de juistheid der uitkomsten, voor eenzelfden graad van nauwkeurigheid bij de aflezingen, belangrijk grooter wordt. Aan deze methode zijn dus de volgende voordeelen verbonden:

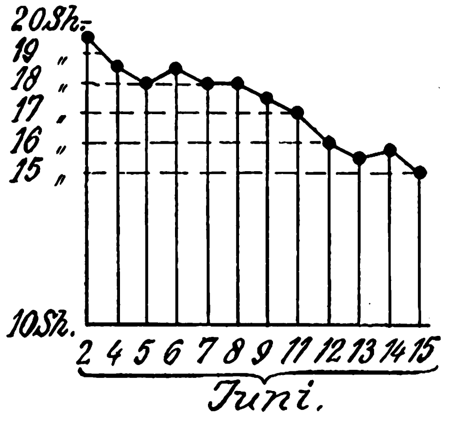
1. de toevoerdraden behoeven slechts éénmaal aangesloten en verder niet meer verwisseld te worden, hetgeen bij de gewone brugmethode wel het geval is;
2. er behoeven slechts twee metingen te worden gedaan en de uitkomst volgt uit een zeer eenvoudige bewerking;
3. de meting is veel nauwkeuriger, hetgeen voral van belang is, voor het geval de hulpweerstanden belangrijk in grootte van den te meten weerstand verschillen.

Het meettoestel van den heer Lassalle wordt in den handel gebracht door de firma Loux & Polspoel, 102 rue du Moulin, St. Josse-ten Noode (Bruxelles).

De Kolenmarkt.

Nog steeds bevindt de kolenmarkt zich in de eigenaardige positie, dat de officieele noteeringen geen juist beeld geven van de werkelijke waarde waartegen de kolen verhandeld worden. De redenen daarvan hebben wij uitvoerig in ons vorig bericht uiteengezet. Niettemin vertoonen de hier onder vermelde cijfers opnieuw een daling, waaruit blijkt, dat het vermoeden aan het slot van ons vorig overzicht uitgesproken, dat de markt haar diepste punt nog niet bereikt had, juist was. Toch zijn de prijzen van vóór de Ruhr-bezetting nog niet bereikt. Voor de smallcoal-groep is de daling 't sterkst in de Schotsche en Northumberland kolen, voor welke districten de prijzen van sommige soorten thans tot 10 shilling per ton lager zijn dan voor 4 à 6 weken. De verdere prijsdaling der D.C.B. smalls blijkt uit nevenstaand graphiekje. Legt men dit naast onze beide vorige dan blijkt eerst duidelijk hoe diep de kolenprijzen in een kort tijdsbestek vielen.

De Yorkshire markt bleef ook de afgeloopen 14 dagen, in het bijzonder voor smallcoals, zeer vast. De binnenlandsche ijzer- en staalindustrie trekt deze soorten blijkbaar voornamelijk tot zich. Daar ook cokes voor export in goede vraag blijft en de betere soorten Yorkshire slacks voor de fabricage daarvan bijvoorkeur gebruikt worden, vindt het niet op loopende contracten af te leveren deel der productie een goede afzet.



Ook de Zuid-Wales smallcoals blijven tamelijk vast. In het bijzonder de anthracietafvalproducten: rubbly culm en duff. Dit

Digitized by Google

houdt verband met de uiterst vaste stemming op de anthracietmarkt. Blijkbaar verwacht men in verband daarmee verhoogde vraag naar eierkolen en dus ook naar de als grondstof daarvoor gebruikte anthraciet afval.

Daar de loonovereenkomst tusschen de Amerikaansche anthraciet-mijneigenaren en de United mine workers op 31 Augs. a.s. afloopt, verwacht men tegen dien tijd opnieuw een staking in Amerika. Er wordt in Wales dan ook reeds thans rekening gehouden met de mogelijkheid van groote exporten van huisbrand naar Amerika en Canada.

Ook in Engeland is de mogelijkheid van een mijnwerkersstaking binnen afzienbaren tijd niet geheel uitgesloten. Wel is de actie voor minimum loon op de mijnwerkers conferentie te Blackpool op 31 Mei j.l. met groote meerderheid van stemmen opgeschort, doch zal deze in Juli ter gelegenheid van de jaarvergadering te Folkestone opnieuw aan de orde gesteld worden.

Bestaat er dus eenerzijds mogelijkheid op prijsverhooging door loonsverhooging van de mijnwerkers, anderzijds worden pogingen aangewend tot verlaging van de hooge Engelsche spoorvrachten. De Federation of British Industries heeft zich hiertoe gewend tot het Railway Tribunal met het verzoek, de spoorvrachten tegen 1 Augustus zooveel te verlagen, dat deze niet meer dan ⅓ hooger zullen zijn dan de in begin 1920 geldende.

De kolenproductie van Spitsbergen schijnt thans een zoodanigen omvang aangenomen te hebben, dat de Engelsche kolenmarkt daardoor een vaste afnemer verloor. Naar verluidt is althans een niet onbeteekenend contract der Noorsche spoorwegen bij Spitsbergsche mijnondernemingen geplaatst.

De toestand in het Ruhrgebied mogen we voldoende bekend achten uit de dagbladen.

De volgende noteeringen golden omstreeks 15 dezer f.o.b. Britsche havens.

£ = f 11,77 3/8.

Schotland.

Single nuts	20/6	tot 23/6	sh. fob.	
Pearls	17/6	„ 17/—	„	„
Dross	15/—	„ 17/—	„	„
Duff	9	„ 10/6	„	„

Northumberland.

Single nuts		24/6	sh. fob.	
Tyne prime Smalls		17/—	„	„
D. C. B. Smalls	14/6	tot 15/6	„	„
Tyne Second Smalls	14	„ 14/6	„	„
Duff		12/—	„	„

Yorkshire.

Single nuts		27	sh. fob.	
Washed Smalls		26	„	„
Nutty slack	21/—	tot 21/6	„	„
Rough slack	22/—	„ 22/6	„	„
Fine slack		17/6	„	„

Zuid-Wales.

Cardiff Washed Smalls	30/—	tot 32/6	sh. fob.	
Cargo Smalls	24/—	„ 26/—	„	„
Inferior Smalls	20/—	„ 23/—	„	„
Rubbly Culm	17/6	„ 18/6	„	„
Anthracite Breaker duff	13/—	„ 13/6	„	„
„ Billy duff	10/—	„ 12/—	„	„

DE KOLENVRACHTEN.

De vrachtenmarkt blijft op 't zelfde lage niveau. Door de beperkte vraag naar kolen van 't continent ziet men den toestand in reederskringen donker in. Weinig reizen brengen het tot het dekken van de kosten, zoodat de vraag, of het oogenblik is gekomen om tonnage op te leggen, door menigeen ernstig overwogen wordt. Intusschen profiteert ook de kolenvaart in zooverre van de daling der kolenmarkt, dat ook de bunkerkolen daarin deelen, waardoor de kosten der reeders, vooral voor de grootere reizen, gereduceerd worden.

Het drie ploegen stelsel in de Zuid-Wales havens is eindelijk in werking getreden. Het resultaat schijnt echter in zooverre niet bevredigend te zijn, dat de spoorwegen thans nog niet voldoende kolen kunnen aanvoeren om de drie ploegen volop werk te geven. Toch geeft de nieuwe regeling, vooral voor schepen die daardoor 's Zaterdags nog kunnen uitvaren en die bij de vroegere regeling eerst 's Maandags hadden kunnen uitvaren, groote voordeelen.

De volgende noteeringen geven een beeld van den stand der vrachtenmarkt.

Forth	Rotterdam	5100	ton	5/3	sh.
Tyne	„	3200	„	5/—	„
„	„	3000	„	4/9	„
„	„	2900	„	4/9	„
„	„	2500	„	4/9	„
„	Hamburg	2300	„	5/—	„
„	„	2100	„	5/—	„
„	Bremen	1200	„	5/3	„
„	Terneuzen	1000	„	4/6	„
„	Antwerpen	5800	„	4/3	„
„	„	3400	„	4/4½	„
„	„	2300	„	4/10½	„
„	„	1700	„	5/—	„
Cardiff	„	500	„	7/6	„
„	„	1700	„	6/—	„
Swansea	„	1250	„	6/3	„
„	„	1100	„	6/6	„
„	„	800	„	7/—	„
„	Terneuzen	1500	„	5/3	„

BINNENSCHEEPVAART.

De verwachting, weergegeven in ons „Overzicht Vrachtenmarkt" van 4 Juni l.l., dat de vrachten voorloopig niet tot het vroegere lage niveau zouden terugkeeren, werd bewaarheid.

Hoewel de staking in België thans geheel afgeloopen is, blijven Antwerpen en Gent veel scheepsruimte vragen.

Ook in Amsterdam en Rotterdam is de stemming vast. Vletschepen 3/500 ton nauwelijks te bekomen. Afgesloten werd tegen 3 cts. p. ton p. dag met neiging tot stijgen, mede als gevolg, doordat een flink aantal 4/500 tons lichters voor langeren tijd ingehuurd werden: naar schatting 50 à 60 stuks.

De volgende vrachten werden afgesloten:

van Amsterdam naar:

den Helder	3/400	ton		f 0.75/0.80	per ton
Halfweg	370	„		„ 0.62½	„ „
Haarlem	5/600	„		„ 0.47½	„ „
Eindhoven	65	„		„ 2.12½	„ „
Apeldoorn	75	„		„ 1.62½	„ „
Zwolle	100	„		„ 0.90	„ „
Zaan	200	„		„ 0.70	„ „
Kampen	100	„	cokes	„ 1.37½	„ „
Velsen	500	„		„ 0.45	„ „

Vletlichters 3 ct. per ton per dag, met een garantie van 10 dagen.

van Rotterdam naar:

Leiden	220	ton	f 0.82½	per ton
Wagenbrug	diverse partijen		„ 1.—	„ „
Wassenaar	70	ton	„ 1.20	„ „
Steenwijk	100	„	„ 1.50	„ „
Wamel	30	„	„ 1.75	„ „
Leeuwarden	100	„	„ 1.75	„ „
Weesp	100	„	„ 0.85	„ „
Bergen op Zoom	100	„	„ 0.75	„ „
Gouda	75	„	„ 0.75	„ „

van Luik naar:

Amsterdam	ca. 400	„	„ 2.65	„ „
Rotterdam	do.	„	„ 2.25	„ „
Leiden	do.	„	„ 2.75	„ „
Utrecht	do.	„	„ 2.35	„ „

van Charleroi naar:

Rotterdam—Amsterdam . . . ca. 300 tons Belg. frcs. 20/22 „ „

van Lens naar:

Rotterdam—Amsterdam . . . „ 300 „ „ „ 18/20 „ „

Digitized by Google

Electro-Wetenschap en -Techniek

Korte Verhandelingen en Critische Beschouwingen. Door A. VOSMAER.

Stoom-condensatie en energie.

Het feit dat bij stoomcondensatie het overgroote meerendeel der kostbare warmte eerst als latente verdampingswarmte verslonden, verloren gaat met het koelwater, brengt ieder economisch voelend mensch weer telkens tot de vraag: zit er in de algemeen gevolgde handelwijze een natuurlijke, energetische noodzakelijkheid voor dat verlies?

Water heeft als — laten we zeggen toevallige — eigenschappen een betrekkelijk laag kookpunt van 100° bij 760 mm., een groote soortelijke warmte en een groote latente verdampingswarmte. Het eerste maakt, dat het betrekkelijk gemakkelijk in dampvorm te brengen is, waardoor het volume rd 1700 maal zoo groot wordt, het tweede maakt dat er vrij veel hoeveelheid warmte noodig is voor het brengen op kooktemperatuur en het derde is oorzaak dat er zeer veel warmte hoeveelheid noodig is om het in dampvorm te brengen.

Uit de omzetting: water van 20° plus warmte = water van 100° en plus nog meer warmte = stoom van 100°, volgt energetisch, dat de energietoename door warmteopname omgezet kan worden in een andere energiesoort, bv. in mechanische energie met als consequentie warmteafname en teruggang naar den begintoestand, waarbij de intensiteitsfactor der warmte, n.l. de temperatuur, als altijd eerst de drijvende kracht is om daarna weer terug te gaan tot de oorspronkelijke intensiteit (temperatuur) welke, als altijd, de meest waarschijnlijke toestand is, alzoo de temperatuur der omgeving.

Het feit, dat alle arbeidsvermogen door de temperatuur gegeven is, komt wel het best tot uiting in de bekende formule van CARNOT

$$U = \frac{T_1 - T_2}{T_1}$$

waarin niets voorkomt van den stoomdruk.

Evenmin als er arbeidsvermogen zit in gecomprimeerde lucht als er geen temperatuur-val mogelijk is, evenmin zit er in stoom van n atmosferen druk arbeidsvermogen als hij zich niet afkoelen kan. Niet in de expansie, doch in den temperatuur-val zit de arbeidsmogelijkheid.

Als materiaal voor bereiding van een damp van hooge temperatuur is water eigenlijk zeer ongeschikt, omdat door het betrekkelijk hooge kookpunt, dat dus ook het condensatiepunt is, de damp te spoedig weer tot vloeistof overgaat.

De bezwaren hiervan, nl. de condensatie (en herverdamping) hebben reeds lang geleden geleid tot de compoundeering van zuigermachines en pas veel later tot de nu zoo algemeen toegepaste stoom-oververhitting.

Men kan zich een kringloop indenken van stoom van hooge temperatuur en hooge spanning arbeid verrichtend en daardoor in temperatuur en spanning afnemend, maar nu niet tot water verdicht wordend, doch stoom blijvend, welke dan weer opnieuw op temperatuur en spanning gebracht moet worden. Men spaart dan die enorme hoeveelheid latente verdampingswarmte maar — en dat is het groote punt, de arbeid noodig voor de stoomcompressie is zoo groot en nu is juist de tot water condensatie de leepe methode om, gebruikmakende van een moleculaire eigenschap, zoo voordeelig mogelijk te komen aan een 1700 voudige volume vermindering van den stoom.

De eigenlijke rol van de condensatie is dus niet de afkoeling tot lager temperatuur ten einde die T_2 wat lager te krijgen, doch een middel om tot een compressie te komen langs anderen dan den mechanischen weg.

Het is zonder meer duidelijk, dat bij 100 % rendement van alles, het precies evenveel arbeid kost om door compressie van het eindproduct (stoom van 101°) weer terug te komen tot den oorspronkelijken toestand: stoom van n gr en m atm. en dat in werkelijkheid het terugbrengen veel meer arbeid kost, omdat het mechanisch rendement geen 100 % is en we dus blijvend slechts arbeidsvermogen kunnen krijgen door een offer, dat offer is niet de verstookte kolen alleen doch juist en vooral de verloren condensatie warmte.

Het verschil in vermogen van een en hetzelfde machine werkende onder overigens gelijke omstandigheden met en zonder condensatie, uitgedrukt in P K is de maat voor het voordeel, dat geput wordt uit die leepe wijze van volume verkleining van den stoom door hem af te koelen en zoo blijkt dat met dat wegwerpen van het warme condeswater een goede bedoeling voorzat en de „weggeworpen" warmte niet nuttiger had besteed kunnen worden; ze heeft geen waarde meer door de lage intensiteitsfactor — de temperatuur.

Uit het succes der moderne methode van voedingswater voorwarming door aftap stoom (zie *Sterkstroom* van 9 Mei jl. No. 8, blz. 171, voordracht van J. J. L. SMITS) kan dus worden afgeleid dat het, uit een energetisch oogpunt beschouwd, voordeeliger is om de warmte-energie van stoom te gebruiken als warmte-bron (voor voedingswater voorwarming) dan om ze om te zetten in mechanisch arbeidsvermogen, wat van zelf spreekt.

Bij elk arbeidsproces wordt aan de intensiteitsfactor der energie verspeeld, bij den waterval is het de drukhoogte van het water, bij den stoom is het zijn spanning, die spanning zou niet economisch meer terug te winnen zijn zonder het gelukkige feit, dat bij afkoeling de stoom water wordt en dit 1700 maal kleinere volume zonder veel kosten weer op zijn oude plaats in den ketel terug te brengen is. Een ideaal vervangingsmiddel voor water zou, uit een mechanisch oogpunt beschouwd, zijn, een vloeistof met lager kookpunt en kleiner latente verdampingswarmte.

Daar echter water en petroleum de eenige in groote hoeveelheden voorkomende vloeistoffen zijn, is er niet veel kans op het vinden van een nieuwe vloeistof voor het gegeven doel en daarmede is ook de kans gering, dat het rendement van de stoommachine nog heel veel beter zou kunnen worden — we zitten vast aan onomloopbare natuurlijke gegevens c.q. de fysische constanten van water.

Electrisch wellen.

De groote beteekenis van electrisch wellen en de reeds ver gevorderde ontwikkeling der welmachines is wel gebleken uit de desbetreffende artikelen in *Sterkstroom* van W. H. DRUKKER (No. 6, blz 127, No. 7 blz. 150, No. 9 blz. 199, No. 10 blz. 220.

Treffende voorbeelden van toepassing op zeer groote schaal voor bouwconstructie ter vervanging van klinkwerk zijn in Amerika te vinden.

Bij geklonken constructies wordt voor de sterkte gerekend op den afschuifweerstand der klinknagels, hoewel BACH al lang er op gewezen heeft dat niet deze, doch de wrijving tusschen de saam geklonken deelen de hoofdfactor is voor de vastheid.

Zonder twijfel kunnen stalen deelen zoodanig geweld worden, dat de vastheid niet geringer doch belangrijk grooter is dan die voor klinkwerk, maar momenteel is het toch nog wel een bezwaar, dat de bereikte of verkregen vastheid in zoo hooge mate afhankelijk is van de geschiktheid en de betrouwbaarheid van den uitvoerder, al moge dit iemand zijn die hooger staat dan een klinker.

Het vervangen van geklonken constructies door gewelde geeft besparing aan materiaal, maar het is nog niet in voldoend groote verscheidenheid toegepast om reeds te kunnen uitmaken hoe het met de totale kosten staat.

Afgezien van de speciale draagconstructies, zooals bruggen en kappen heeft de welling zonder twijfel zoo groote voordeelen voor de water of gasdichtheid van plaatwerk, dat de toepassing voor scheepsplaten, gashouders, reservoirs e.d. zeer aantrekkelijk is en ook reeds zeker — zij het ook langzaam — meer en meer toegepast wordt en zal worden.

Voor groote werken heeft de electrische wel-methode als werkwijze als voordeel boven de oxy-acetyleen-methode het feit, dat de outillage zoo veel lichter en kleiner kan zijn; met een electrode en een draad zijn alle plaatsen van een constructie te bereiken.

Wie wel eens bij een in aanbouw zijnden gashouder op zoo'n slappe wiebelende stellage heeft moeten klimmen zal waardeeren het verschil in werken boven vermeld.

Het electrisch wellen is nog in een beginstadium van toepassing, doch is een veel belovend groot gebied.

Licht en veiligheid.

Het begint langzaam maar zeker tot de menschen door te dringen, dat licht niet alleen direct, doch ook indirect nuttig is als voorzorgsmaatregel.

Niets beschermt een onbewoonden winkel of bankinstelling of wat ook in de stad, beter dan een verlichting gedurende avond- en nachturen.

De inbreker is voor niets zoo bang als voor licht en hoewel het voor hem heel eenvoudig is om het licht uit te doen, is dat al even erg, omdat het in de stad direct opvalt indien een altijd verlichtte zaak donker is.

Hier en daar is deze methode tot afweer van inbraak al toegepast, meestal echter te zuinig — er is blijkbaar bij de betrokkenen nog te veel een gevoel van „zonde" om licht te branden gedurende de nachturen dat er toch vrijwel niemand op straat loopt.

Het is goed om de belanghebbenden te wijzen op de groote voordeelen verbonden aan een nachtelijke verlichting van een aan de straat gelegen ruimte.

Een andere politie-rol speelt het licht ook in de straten der steden, een behoorlijke verlichting van donkere stadsgedeelten doet meer dan driemaal zooveel politie, zei DRISKO in een voordracht over „Licht en belichting".

Digitized by Google

Oppervlakteverbranding.

De in 1902—1907 door Prof. Bone experimenteel gevonden oppervlakte verbranding was iets zeer bijzonders.

In verbinding met Mc. COURT (van daar de naam koppeling Bonecourt voor het systeem) werd het systeem verder ontwikkeld. Toen ik in 1912 een bezoek bracht aan de Bonecourt Co. te Londen kreeg ik den indruk, dat er meer geld besteed was aan directie-kamers en kantoorlokalen dan aan een klein experimenteer-kamertje en men meer waarde hechtte aan breed opgezette wereldreclame voor toepassing voor stoomketelstooking dan aan wetenschappelijk geleidde experimenten.

Dit is 10 jaar geleden en sindsdien is de Bonecourt oppervlakteverbranding nog niet heel veel verder gekomen, niettegenstaande ook SCHNABEL in Duitschland er aan gewerkt heeft. Dat men nog niet veel verder gekomen is blijkt ten duidelijkste uit de onlangs gehouden voordracht van Prof. BONE voor de Society of Arts en waar niets nieuws verteld werd.

Toch zit er in de oppervlakte-verbranding zoo enorm veel goeds, dat de eerste gedachte kan en moet zijn dat het nog niets geworden is omdat het niet goed genoeg doorwerkt is.

De Bonecourt-oppervlakte-verbranding geeft de technische mogelijkheid van een zeer intense warmte-straling, zonder vlam en zonder luchtovermaat en is zonder twijfel iets bijzonders maar ze vraagt dringend om wetenschappelijk technisch experiment om tot een succes te groeien.

Efficiency.

Men zoekt nog steeds naar een passend Hollandsch woord voor efficiency, omdat onder de vele voorstellen er blijkbaar nog geen een zich in aller gunst verheugen mag.

Ik gaf eenigen tijd geleden elders een lijst van 1200 niet te vertalen vreemde technische woorden uit eigen praktijk; het zou niet moeilijk zijn er nog 1800 bij te halen uit de wiskunde, geneeskunde, zoölogie, astronomie, geologie, botanie enz. enz. en nog vele duizenden zijn zonder eenige moeite te halen uit van Dale's Handwoordenboek der *Nederlandsche* taal, waarin meer vreemde dan andere woorden voorkomen — zou het dan zoo erg zijn als we maar niet trachten iets te vinden voor efficiency en het zoo maar gebruiken, evenals die andere duizendtallen? — of er dit nu x-duizend zijn of x-duizend en één zal toch niets te kort doen aan de nationale eer betreffende onze taal.

Electrische Stoomketels.

Men kan hier wel spreken van de omgekeerde wereld maar het is inderdaad waar dat electrische energie gedegradeerd wordt tot warmte ter wille van accumulatie van periodieke surplus hoeveelheden.

In een wisselstroom net is het gebruik van accumulatoren met een omvormer een ondoeltreffende oplossing van de vraag: wat doen we met een tijdelijk surplus aan energie bijv. van hydro centralen.

De electrisch verwarmde stoomketel geeft een oplossing voor deze vraag, ze zijn zeer economisch, vereischen geen toezicht, nemen niet veel plaatsruimte in.

In het omgekeerde geval weten we maar al te goed dat het heel veel calorieën kost om een k.W.h. te maken; we weten ook hoe storend bij groote waterweerstanden de opgewekte warmte is, hier nu maken we een nuttig gebruik van het feit dat om 1 kiloliter (k l) water op ruim 200 gr. te brengen rond 200.000 cal. noodig zijn en deze meer dan 230 k.W.h. geabsorbeerd hebben en voor een deel weer terug kunnen geven

De vraag is wat is de beste wijze van energie-opname? Er zijn reeds diverse oplossingen gegeven — van 500—1000 Volt w. s. schijnt de bekleede meatlen resistor (bijv. nichroom) de beste oplossing te zijn, voor hooge spanning bijv. tot 15.000 V. is de electrode-methode de beste maar deze toepassing is nog zoo nieuw dat er zeker nog wel veranderingen komen zullen.

Lampendiefstal.

Meer en meer wordt in het buitenland geklaagd over gloeilampendiefstallen, zoodat er al diverse methoden aangegeven zijn om het eenvoudig uitschroeven uit den houder te belemmeren resp. te beletten. Geheime schroefjes helpen natuurlijk slechts zoolang tot ze zooveel toegepast zijn, dat ze algemeen bekend geworden zijn ook onder de liefhebbers van gratis lampen.

Andere bevestigingen hebben tot nadeel, dat ze de houders compliceeren. Een zeer eenvoudig, weinig kostbaar, algemeen uitvoerbaar en zeer doeltreffend middel is om op de ballon te etsen: gestolen van...., aldus de President and General manager van de Bamberger Electric Railroad in Salt Lake City.

The First World Power Conference 1924

Ter gelegenheid van The British Empire Exhibition zal in Juli 1924 te Londen een congres plaats vinden, waarvan het doel in *Beama* van Juni j.l. als volgt beschreven wordt:

The purpose of the World Power Conference will be to consider how the industrial and scientific sources of power may be adjusted nationally and internationally:

By considering the potential resources of each country in hydro-electric power, oil and minerals;

Bij comparing experiences in the development of scientific agriculture, irrigation and transportation by land, water and air.

By conferences of civil, electrical, mechanical, marine and mining Engineers, Technical Experts and authorities on Scientific and Industrial Research.

By consultations of the Consumers of Power and the Manufacturers of the instruments of Production.

By conferences on Technical Education to review the educational methods in different countries, and to consider means by which existing facilities may be improved.

By discussion on the financial and economic aspects of industry, nationally and internationally.

By conferences on the possibility of establishing a Permanent World Bureau for the collection of data, the preparation of Inventories of the World's Resources, and the exchange of industrial and scientific information through appointed representatives in the various countries.

Behalve het Hoofdcomité in Engeland zijn in verschillende landen nationale comités gevormd om het congres voor te bereiden en wel is deelneming toegezegd door de Vereenigde Staten van Noord Amerika, Canada, Frankrijk, België, Italië, Noorwegen, Zweden, Tsjecho-Slowakije en Griekenland.

Naar wij vernemen zijn besprekingen tusschen het Koninklijk Instituut van Ingenieurs en de Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland gaande om ook voor ons land een dergelijke Commissie te vormen.

Nieuwe Boeken.

Elektrische Schaltvorgänge,

door Prof. Dr. Ing. Reinhold Rüdenberg, Charlottenburg. Uitg. van J. Springer, Berlijn.

Een voorloopige kennismaking met dit boek, dat wij in een volgend nummer meer uitvoerig zullen bespreken, heeft bij ons den indruk gewekt, dat het hier een werk betreft, hetwelk tot de allerbeste, die op dit gebied zijn verschenen, moet worden gerekend. Onder den verzamelnaam „Schaltvorgänge" heeft de schrijver op buitengewoon overzichtelijke wijze de verschijnselen geanalyseerd, die tengevolge van bedoelde en niet bedoelde veranderingen in den electrischen toestand van stroomkringen kunnen optreden. Het werk, dat een uitbreiding is van een serie voordrachten door den schrijver gehouden, behandelt dus niet alleen de gevolgen van de verschillende onmisbare schakelmanipulaties, maar omvat tevens het geheele gebied der gewoonlijk onvermijdbare aard- en kortsluitingen.

Hoewel het boek dus uit den aard van het onderwerp een theoretische karakter draagt, is het aan den anderen kant voor de practijk geschreven. De conclusies, die uit de verschillende beschouwingen worden getrokken, zijn dan ook steeds zoodanig geformuleerd, dat het ook aan practische toepassingen en voorbeelden niet ontbreekt.

Vertegenwoordiging.

Van officieele zijde is onze bemiddeling gevraagd ten behoeve van een welbekende Amerikaansche maatschappij welke in Nederland een alleenvertegenwoordiger zoekt voor den verkoop op basis van commissie van hoogspannings porceleinisolatoren voor electrische arbeidstransmissie.

Gegadigden kunnen hun aanvrage richten tot de Directie van *Sterkstroom*.

Digitized by Google

Uit en Voor de Electriciteits-Bedrijven.

Berichten, Verslagen, Plannen, Ervaringen, Wenken, en Nieuwe Toepassingen.

Gemeentelijke Electriciteitswerken te Amsterdam.

Demonstratie op het gebied van Electrisch Bakken en Koken, benevens Electrische Koel en Ozonapparaten.

Gezien de gunstige resultaten, welke het houden van doelmatige en weldoordachte demonstraties (we behoeven slechts terug te denken aan de laatstelijk gehouden laschdemonstraties) kan afwerpen, heeft de Directie der Gemeente-Electriciteitswerken te Amsterdam het nuttig geoordeeld een demonstratie op het gebied van electrisch bakken en koken, koelen en luchtzuiveren te houden.

Deze combinatie beoogt voornamelijk hotelhouders, banketbakkers en houders van lunchrooms tot voorlichting te dienen, daar deze evenveel belang bij een goeden electrischen oven als bij een koelapparaat hebben, terwijl het zuiveren van lucht door middel van Ozon eveneens voor hen van belang is.

Het bakken en koken wordt gedemonstreerd op Tricity-fornuizen, varieerend van 4 tot 6 K.W., welke voorzien zijn van 2 of 3 gesloten kookplaten in de bovenplaat; daaronder een open z.g. grill-oven voor het grilleeren van vleesch, het roosteren van brood en ook gebruikt kan worden voor het warmhouden van vleezen of het aanwarmen van borden.

Daaronder bevindt zich de eigenlijke oven met de inwendige maten van ca. 35 bij 35 cm. en 30 cm. diep. De temperatuur regelbaar tot 205° C., welke op een kleine in de deur aangebrachte thermometer duidelijk te controleeren is, maakt den oven geschikt voor het bakken van vleesch, puddings, gebak, taart, cakes en brood.

De kleinere oven van 4 K.W. is geschikt voor de huishouding, de grootere voor pensions. Verder zijn nog verschillende apart gemonteerde electrische bakplaten en ovens, eveneens geschikt voor de huishouding, in werking te zien.

Het gebruik van deze fornuizen wordt gedemonstreerd in combinatie met een klein warmwatertankje, waardoor in de keuken steeds een hoeveelheid van 6 liter water van 85° C. beschikbaar is. Dit tankje werkt geheel automatisch, vult steeds de ontnomen hoeveelheid water weer bij en schakelt automatisch zooveel electrischen stroom toe als noodig is om de temperatuur op 85° C. te brengen en te houden. Deze hoeveelheid is voldoende om steeds water te kunnen geven voor volledig koken en ook voor het afwasschen, hetwelk een groote tijdsbesparing geeft en vooral bij het koken zelf als bij het zetten van thee en koffie het werk in de keuken zeer vergemakkelijkt.

Verder is hier te zien een grootere banketoven, fabricaat Inventum, Bilthoven, welke bestaat uit afzonderlijke secties. Buiten het gewone voordeel van zindelijkheid, nauwkeurige temperatuurswisseling, geringe bedieningskosten en snelheid van werken, heeft deze uitvoering nog dit bijzondere, dat deze oven, welke op zichzelf al zeer weinig ruimte inneemt, op zeer eenvoudige wijze kan worden vergroot door op het bestaande een of meer secties bij te plaatsen. Aan elke sectie bevinden zich stiften, welke passen in gaten; de secties zijn aan de onderzijde voorzien van pennen, aan de bovenzijde van gaten; waar nu de pennen in de gaten passen, kan een oven van de gewenschte capaciteit worden opgebouwd uit het daartoe benoodigde aantal secties, zooals met blokken uit een blokkendoos. Elke sectie heeft een capaciteit van 3 K.W., waarmede een temperatuur van 260° C. kan worden bereikt; op verlangen wordt een pyrometer medegeleverd.

Van de koelmachines treft men de volgende fabricaten aan: de „Autofrigor", een machine van Zwitsersch fabrikaat, waarvan de vertegenwoordiging is opgedragen aan de N.V. Holima te Amsterdam en welk apparaat als koud medium methylchloride heeft en geheel automatisch werkt. Het openen van de waterkraan is voldoende om de machine aan te zetten of te doen stoppen.

Dan waren er nog de machines met koelkasten van de Firma Loog Landaal te Apeldoorn, werkend met een bijgebouwden compressor, gedreven door een electromotor met riemtransmissie, welk apparaat bijzonder geschikt is voor grootere capaciteiten, zooals b.v. voor slagerijen, enz.

De N.V. „Electrostoom" is met haar A.S. koelmachine aanwezig, welke wat haar eenvoudigheid aangaat, al niet voor de „Autofrigor" behoeft onder te doen. Ook hier is de eigenlijke koelmachine geheel ontoegankelijk gemaakt, zoodat men ook weer niets te doen heeft dan den electromotor aan te zetten, waarbij gelijktijdig de waterleiding geopend wordt. Een machine, welke reeds acht jaar gewerkt had, was in werking te zien en deed het nog steeds uitstekend. Het systeem is uitgevonden door een Fransch priester, genaamd Audrifen.

Ten slotte een koelapparaat van het systeem Dr. Rumpler, geleverd door de Mannesmann Industrie & Handels-Gesellschaft te Berlijn en vertegenwoordigd door de N.V. Kavel te 's-Gravenhage. Dit apparaat werkt geheel zonder motor en de compressie van de ammoniakdampen wordt voortgebracht door verwarming. Door het omlaagdrukken van een handle wordt de zich in een kookapparaat bevindende ammoniak door middel van electrische verwarming geleidelijk tot 100° à 120° hitte gebracht. Hierdoor worden de ammoniak-dampen uit het water uitgedreven en onder druk in den condensor opgevangen. Door de inwerking van dezen druk en het koelwater wordt het gas vloeibaar en heeft men zoodoende na één of anderhalf uur koken voldoende vloeibare ammoniak om gedurende 24 uur te kunnen laten verdampen en hiermede de temperatuur te verlagen.

Voor Ozon-bereiding treft men 2 toestellen aan, een van Engelsch fabricaat, Ozonaire Ltd., Victoriastreet, Londen, in werking gesteld door de firma Hunscher & Versfelt te Amsterdam, een tweede van de firma Siemens & Halske te Berlijn.

De demonstraties gelden hier uitsluitend het zuiveren van de lucht, een toepassing waartoe tot op heden Ozon zich in de practijk beperkt; dit echter zeer ten onrechte, aangezien onderzoekingen van den laatsten tijd hebben aangetoond, dat de toepassing van Ozon een zeer veelzijdige belooft te worden. Voornamelijk op het gebied van houtbereiding, het drogen van lakken, het tegengaan van schimmelvorming, de meelbereiding, de bereiding van likeuren enz. enz. wacht de toepassing van Ozon slechts op het meer bekend maken van de gunstige resultaten, welke reeds in de practijk werden verkregen.

Gezien de zeer groote belangstelling zal ook weer deze demonstratie mede aanleiding zijn tot het steeds meer in toepassing brengen van electrische energie voor doeleinden, waar deze nog niet of niet in voldoende mate plaats vond en zullen zoowel huishouding als industrie hiermede ten zeerste zijn gebaat.

W. H. Drukker.

Stroomverkoop-Maatschappij.

De gemeenten Sevenum, Horst en Maasbree, de laatste voor wat betreft de afdeeling Maasbree, hebben tot electrificatie besloten. De beide laatste genoemde gemeenten zullen het electriciteitsbedrijf zelf ter hand nemen en den stroom „en gros" van de Stroomverkoop-maatschappij koopen, terwijl Sevenum aan genoemde Maatschappij een concessie voor levering van stroom aan de ingezetenen verleende.

In verband met de bovenstaande besluiten zal de Stroomverkoop-maatschappij een kabel leggen van Blerick naar Horst.

De kosten voor den aanleg der netten zijn geraamd:

voor Sevenum op . . .	ƒ 27.000.—;
voor Horst op	„ 64.000.—;
voor Maasbree op . . .	„ 18.500.—.

Jaarverslag van de N. V. Electrische Stroom-Verkoop-Maatschappij „Zaanland".

De Maatschappij „Zaanland" heeft in 1922, haar zevende bedrijfsjaar, een goed jaar gemaakt. Na gemiddeld 13% afschrijving op haar bezittingen, die grootendeels uit netten met hetgeen daarbij behoort bestaan, kon een dividend van 8.2% op het kapitaal van ƒ 300.000.— worden uitgekeerd. In totaal beschikt de Maatschappij met inbegrip van de uitgegeven obligaties en van een crediet bij de Twentsche Bank over ƒ 500.000.—.

Het gunstige resultaat is wel gedeeltelijk toe te schrijven aan de combinatie van een aantal bij elkaar liggende gemeenten tot één enkel bedrijf, maar verder voor een groot deel aan den lagen prijs, waarvoor de stroom van het P.E.N. wordt ingekocht en de retributie, die de Maatschappij van de provinciale onderneming ontvangt voor de levering van stroom aan de grootverbruikers. Deze heeft in 1922 ruim ƒ 11.000.— bedragen.

De inkoopsprijs van den stroom bedroeg bij een belasting van ruim 500 K.W. en een bedrijfstijd der ingekochten kilowatts van ruim 2.000 uur, 7.4 cent, in welk bedrag de bijslag begrepen is, die de Maatschappij vrijwillig aan het P.E.N. betaalt.

Het aantal aansluitingen bedroeg op 31 December 1922 4.166.

Eenigszins vermakelijk is het bericht onder het hoofd „Aansluitingen" dat een der grootverbruikers van het P.E.N. naar de „Zaanland" en een ander van de „Zaanland" naar het P.E.N. overging, omdat de stroomleveringscondities voor den een blijkbaar beter waren bij den detailverkooper en voor den andere blijkbaar bij den leverancier en gros.

Digitized by Google

ELECTRICITEITS-KRONIEK.

Apeldoorn.

In de electriciteitsverordening werd de garantie voor de gebruikers van gratis installaties, die *f* 30 bedroeg, schrapt, terwijl ook de electriciteitsprijs, die voor hen 7 cent per K.W.U. meer bedroeg, met dit bedrag werd verlaagd. Voor de gratis installaties werd een huurprijs van 40 cents per maand vastgesteld.

Bennebroek.

Door het P.E.N. wordt een onderzoek ingesteld naar de genegenheid die bij de inwoners bestaat tot het aansluiten op een eventueel te bouwen electrisch net.

Buurmalsen.

De gemeenteraad heeft besloten het gemeentelijk net over te doen aan de Prov. Geld. El. Mij.

Broek in Waterland.

Over 1922 sloot het gem. elec. bedrijf in ontvangsten met *f* 26.081 en *f* 23.581 aan uitgaven.

Gemert.

De prijs van de electriciteit voor kracht en licht zal met ingang van 1 October met 5 cents per K.W.U. verminderd worden.

Haarlem.

De stroomprijs bedraagt thans 28 cent per K.W.U. en het voorstel is thans om voor het dagverbruik den prijs op ongeveer de helft daarvan te bepalen.

Hellevoetsluis.

De gemeenteraad heeft besloten een leening van *f* 200.000 aan te gaan ten behoeve der electriciteitsvoorziening.

s-Hertogenbosch.

Het electriciteitsbedrijf betaalt van de vroeger geleden verliezen over 1922 *f* 22.000 terug. Dit bedrijf schrijft voorts *f* 25.000 extra af en als winst wordt aan de gemeente *f* 4400 uitgekeerd.

Hilversum.

De electriciteitsprijzen worden verlaagd tot 32 cts. per K.W.U. binnen de lichturen en 12 cts. buiten de lichturen.

Huizen.

De stroomprijzen van electriciteit voor grootindustrie werden gebracht van 14 cent per K.W.U. op: voor 5000 K.W.U. of minder per jaar 14 cent; voor de volgende 5000 K.W.U. wordt dit tarief met 2 cent verlaagd; voor de daarop volgende 5000 K.W.U. wordt dit tarief met 3 cent verlaagd; voor de daarop volgende 5000 K.W.U. en hooger wordt dit tarief met 4 cent verlaagd.

Lochem

De Raad besloot, na uitvoerige discussie, het plaatselijk electriciteitsnet over te dragen aan de P.G.E.M. te Arnhem.

Middelburg.

De rekening van het electriciteitsbedrijf over 1922 sluit met een batig saldo van *f* 2526.

Middelstum.

Het tarief voor levering van electriciteit werd verlaagd van 50 op 45 ct. per K.W.U.

Raamsdonk.

De prijs der geleverde electriciteits per K.W.U. is met ingang van 1 Juli 1923 vastgesteld als volgt:
voor lichtstroom op *f* 0.42 per K.W.U.;
voor krachtstroom berekend per P.K. der geïnstalleerde motoren, afgenomen in 12 achtereenvolgende maanden per kalenderjaar, op 25 cents per K.W.U. voor de eerste 100 K.W.U.;
op 20 cent per K.W.U. voor de tweede 100 K.W.U. en op 15 ct. voor de derde 100 K.W.U.

Velzen.

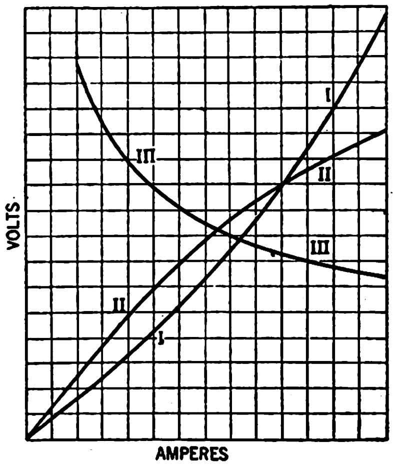
De gemeenteraad besloot ter voorziening in de straatverlichting voor den duur van 15 jaar een contract aan te gaan met het Prov. Electriciteits Bedrijf.

Sterkstroom-Literatuur.

Overzicht van Belangrijke Artikelen over Electriciteit in de Nederlandsche en Buitenlandsche Vakpers.

Geleiders 3e Klasse.

STEINMETZ bespreekt op de Pittsburg A.I.E.E. Convention een verschijnsel, waarbij geleiders derde klasse aanleiding kunnen geven tot frequentie omzetting van laag naar hoog en zoodoende weer tot cumulative oscillaties.



Noemt men de metalen geleiders 1e klasse, waarbij de amperage en voltage over een zeer groot gebied lineair van elkaar afhangen (fig I) en geleiders 2e klasse die, waarbij de amperage bij toenemende voltage minder snel toeneemt, lijn II, dan is de derde klasse die, waarbij de amperage toeneemt ten spijt van afnemende voltage — lijn III —, zooals we dit kennen bij de vlamboog-ontlading.

El. World 1923, p. 1022.

Van mechanische naar electrische aandrijving.

De Massachussetts Cotton Mills met 100.000 ringspin spindels 2734 smalle en 460 breede weefgetouwen besloot de ouderwetsche mechanische aandrijving der machines voor een derde gedeelte te vervangen door electrische.

De eerste — de bekende voor dergelijke fabrieken normale overbrenging der beweging van de hoofdmachine door een groot aantal touwsnaren, werd vervangen door een 6000 K.W. 3600 r.p.m. 600 Volt 3 fasen 60 per. turbo-generator met individueele motoren zoowel als groepen-motoren. Pas een derde der installatie is geëlectrificeerd (de 6000 K.W. is voor de geheele installatie bedoeld) maar de productie is met 12 pct. toegenomen.

Gen. Elect. Riview 1923, p. 168, 5 kolom, 9 fig.

Belastings-verdeelbord.

Wie als sterkstroom-mensch zonder er verstand van te hebben kijkt naar de schakelingen van een telefooncentrale schrikt van zooveel duizenden verbindingen en draden, maar ook het: *Operating pilot board and load dispatching system* van de New York Edison Company ziet er niet eenvoudig meer uit.

Op dit bord is gecentraliseerd de beheersching van het gansche systeem van electriciteitsvoorziening door de vier groote centralen (Waterside 1 en 2, Sherman Creek en Hell Gate), verder twee kleinere stations en 73 onderstations en alle directe H.S. aangeslotenen. Genoemd bord meet 6 bij 2,7 m. en bevat 3302 roode en groene aanwijzingslampen. Alles bij elkaar gaat het om de volkomen en half automatische beheersching van bijna 700.000 k.V.A. waaronder w.s. van 25 per., van 60 per., gelijkstroom voor de trammen en nog verbinding met 68.000 k.V.A. van andere maatschappijen.

Gen. El. Review 1923, p. 128, 14 kolom, 9 fig.

Digitized by Google

Telefoneeren langs hoogspanningslijnen.

De bedrijfsleider van een groote Centrale, die meent dat hij buiten de radio-transmissie staat, doet zich daarmede te kort; juist voor de arbeidstransmissie op grooten afstand is de radio van toenemend belang als communicatiemiddel.

Het is wel is waar mogelijk om door den aanleg van een telefoonlijn naast de hoogspanningslijn in spreekcontact te kunnen komen met de onderstations of met willekeurige plaatsen op de lijn, maar juist ingeval van ernstige storing als de telefoon het meeste noodig is, faalt deze, bovendien is het gebruik niet van gevaar ontbloot en is ook zoo'n draad naast de hoogspanningsleiding niet zonder bezwaar.

BODDIE en COOKE berichtten over het toepassen der hoogfrequentie-telefonie over of langs of om de transmissie-draden, een methode die zeer populair begint te worden en als diverse namen draagt zooals: draagstroom-telefonie, lijn-radio, gerichte-radio, draadlooze over draden, gerichte draagstroom-telefonie enz., bovenvermelde schrijvers geven de voorkeur aan den naam: hoogfrequentie-telefonie als zijnde de meest correcte.

De oorspronkelijke meening omtrent de werking dezer overdracht was dat de koperdraad een beter medium zou zijn dan de luchtruimte, maar later is men in den laag frequenten stroom een analogon gaan zien van den gelijkstroom bij de gewone telefonie. (Zouden we het analogon nog verder kunnen uitstrekken tot het feit dat er zeer veel meer energie noodig is om van een stilstaande as de zoggenaamde rust-wrijving te overwinnen dan om een reeds bewegende bijv. draaiende as in de asrichting te verplaatsen? — Ref.)

De Westinghouse Co., experimenteerende met hoogfrequentie-telefonie langs de 66.000 V.-transmissie-draden van de Duquesne Light Co., vond dat 250 Watt een voldoend vermogen is. Deze energie wordt „op" de lijn gebracht door een parallel aan deze loopende antenne. Heen en weer gesprek werd mogelijk gemaakt door een dubbelstel toestellen, een voor 50.000 en een voor 60.000 perioden.

Zinrijke schakelinrichtingen maakten het mogelijk selectief op te roepen waardoor dan ieder van de 8 onderstations apart kan worden opgeroepen en waarbij deze ook onderling spreken kunnen.

De schitterende overwinningen der telefonie schakelingen mogen ons hier niet bezig houden. Vermeld mag worden dat het op deze wijze telefoneeren perfect gaat, maar een bron van storing is het „spugen" van isolatoren (een soort corona-ontlading? — Ref.) en zoo zijn er nog wel meer moeilijkheden te overwinnen, maar het is verwonderlijk zooveel er reeds in korten tijd bereikt is en op deze wijze wordt er min of meer weer een band gelegd tusschen de sterk en de zwakstroom-techniek. *El. World 1923, p. 909, 8 kolom, 4 fig.*

Electrotechniek voor de General Electric in 1922.

JOHN LISTON geeft in 44 blz. incl. 87 afbeeldingen een interessant overzicht van de werkzaamheden der General Electric in 1922. Enkele onderwerpen daarin vermeld zijn bijv. de 50.000 k.W. 26.500 k.V.A. 1200 r.p.m. turbogenerator, de electro propulsie van ferry-booten, waarbij als groot voordeel komt dat de twee schroeven (een aan ieder einde) met onafhankelijke snelheden kunnen loopen en dus de boegschroef langzaam loopen kan. Van de geweldig groote ferry-booten, welke bijv. tusschen New-York en Staten Island haast onafgebroken heen en weer varen, kan men zich een denkbeeld vormen door het feit, dat ze voorzien zijn van een 2200 P.K. 3 f. turbogenerator, welke stroom levert aan twee motoren. Zoo'n boot is 65 M. lang en bijna 20 M. breed.

Van 9 geëlectrificeerde groote lijnen werden er 8 door de G. E. gemaakt, de G. E. leverde eveneens honderden motoren voor lichte tramwagens en trolley-bussen.

Automatische regeltoestellen voor hoofd- en onderstations, generatoren voor waterturbines 65.000 k.V.A., synchrone condensers tot 30.000 k.V.A., synchroon-motoren, electrisch wellen en smelten en stoomgeneratie, tal van transformatoren en tot 15.000 k.V.A.-eenheden olieschakelaars zoowel als radio-toestellen, w.o. het bekende magnetron [1]), sprekende films, kenotron omvormer, tweehonderd millioen lampen enz. enz.; ze worden allen even genoemd en toonen de belangrijke positie der General Electric Company in de moderne samenleving. *Gen. El. Review 1923, p. 7.*

[1]) Het magnetron is momenteel de grootste vacuum zendbuis. De Wo-gloeidraad kathode is 1 cm. diam. en 55 cm. lang en neemt 1800 Amp. op bij 10.000 per. en 20 k.W. Ze geeft 1000 k.W. 20.000 per. met 70 % rendement op de antenne bij een anode spanning van 20.000 V. (gelijkstroom).

Tijdelijke toestanden in electrische machines.

W. V. LYON geeft een uitvoerige bespreking van de toepassing der vector-analyse voor de oplossing van vraagstukken betreffende tijdelijke toestanden in electrische machines in vergelijking met differentiaal vergelijkingen.

Journal A.I.E.E. 1923, p. 388, 40 kolom, 26 fig.

Electriciteit in Engeland.

Er zijn in Engeland thans bijna 400 stoom-centralen, benevens 60 generator-gasmotor-centralen en 52 oliemotor-centralen en 22 waterkracht-centralen.

De totale productie was 4733 millioen k.W.h. voor de stoomcentralen, welke daarbij gezamenlijk bijna 6,6 millioen ton kolen verbruikten, wat een gemiddelde van 1,4 K.G. geeft, maar dat cijfer zegt niets, aangezien er heel slechte centralen bij zijn.

Het laagste cijfer ad 0,765 K.G. behoort niet bij een der twee grootste centralen (0,78), doch bij een der 10 welker productie tusschen 50 en 100 millioen k.W.h. ligt, terwijl het hoogste cijfer ad 3 K.G. behoort bij een der 18 centralen met tusschen 50.000 en 100.000 k.W.h.

Het hoogste thermisch rendement was 17,2 pct., het laagste 4,1 pct.; voor de gasmotor-installaties waren deze cijfers resp. 15,6 en 7,95 pct. en voor de oliemotor-installaties resp. 29,15 en 8,56. Nog moge vermeld worden, dat van de 396 stoom-centralen er 2 zijn van een vermogen $>$ 200 millioen k.W.h.; 7 tusschen 100 en 200; 10 tusschen 50 en 100; 25 tusschen 25 en 50; 65 tusschen 10 en 25; 51 tusschen 5 en 10; 48 tusschen 2,5 en 5; 74 tusschen 1 en 2,5, en 114 $<$ 1 millioen k.W.h.

Engineering 1923, p. 401.

Optisch onderzoek van materiaal.

De methode door Prof. COKER gepubliceerd in *Engineering*, om langs optischen weg het verloop der inwendige spanningslijnen in materialen te bepalen, biedt als groot voordeel een demonstratie ad oculum, welke zeer sterk tot den waarnemer spreekt, doch heeft als nadeel dat ze alleen toepasbaar is op voor licht transparante materialen — in den regel wordt voor het doel celluloid of iets dergelijks genomen.

Waar de moleculaire opbouw van celluloid zonder twijfel een gansch andere is dan die van staal, is het min of meer gewaagd conclusies bij het gedrag van celluloid getrokken, over te brengen op staal.

PAUL HEYMANS en A. L. KIMBELL hebben in navolging van Prof. COKER de spanningsverdeeling nagegaan in rondsels voor treinmotoren.

In beginsel berust de methode op de vormverandering van een lichaam bij belasting en de daarmede gepaard gaande veranderingen in optische effecten, meer in het bizonder op gepolariseerd licht.

Het zeer interessante artikel betreffende dit onderzoek komt voor in de *General Electric Review 1923, p. 43, 21 kol., 22 fig.*

Verkeer in Baltimore.

A. STOLL geeft een interessante opgave betreffende Baltimore. Het is, in verband met wat de verkeers-autoriteiten in ons land een druk verkeer noemen, wel eens goed er op te wijzen, hoe dit elders is en dan niet als voorbeeld een groote stad te nemen, doch een minder groote, bijv. Baltimore met circa 550.000 inwoners.

Op een willekeurige werkdag in October werd door 72 contrôleurs van 6 v.m. tot 12 n.m. het verkeer opgenomen in het stadscentrum. Het bedroeg aan:

automobielen	76.234	=	50 %
vracht-auto's	37.024	=	24 „
trams	21.036	=	14 „
bussen en taxi's	4.224	=	3 „
paard en wagens	13.821	=	9 „
	152.339		100 %

Het drukste punt ligt voor diverse vervoermiddelen op diverse plaatsen en bedroeg in aantal: voor auto's 6311, voor vracht-auto's 3058, voor trams 1820, voor paard en wagens 1457. Ook het drukste uur verschilt voor diverse wagens als volgt: auto's tusschen 5 en 6, 6300; vrachtauto's tusschen 2 en 3, 3941; trammen tusschen 5 en 6, 1926; bussen en taxi's dito, 361; paardwagens tusschen 2 en 3, 1466.

De auto's (STOLL noemt deze categorie: pleasure auto's) vormen 73 % van het totaal verkeer op het drukke uur en de trams 27 %. Neem aan per auto 2 menschen en per tram 20 komende en 60 gaande passagiers, dan vervoert de tram 85.050 of 88.8 % en de auto 10.720 of 11.2 %, wat wel te memoreeren is in verband met de vaak geuitte meening, dat de trams „zoo lastig voor het verkeer zijn".

Daar in Baltimore de straten smal zijn en geen passage overlaten aan weerszijden der tramrails wordt de tramlijn ook door de andere wagens als weg gebruikt (zelfs bij voorkeur. — Ref.) In de nauwe straten zijn vooral de stilstaande auto's aanleiding tot verkeersstremming. Met alle respect voor de ontwikkeling der auto's zijn toch *deze* de indringers en krijgt de tram ten onrechte de schuld van een verkeersstoring te geven. *Electric Railway Journal 1923, p. 7, (6 kol. 1 fig.)*

Digitized by Google

Kleine Ontladingen.

Door E. LECTRON.

Had het al moeite gekost om Dr. LULOFS te vinden, en vond ik hem ten slotte slechts „in disguise", bij den heer VOSMAER bleek mij dat een onmogelijkheid; — hij heeft zich blijkbaar in een mantel gehuld, die hem onzichtbaar maakt en dien hij wel uit een van Grimm's sprookjes zal hebben geleend,.... of zou het licht, dat hij uitstraalt zoo sterk zijn, dat geen sluiting snel genoeg is om te voorkomen, dat de geheele plaat zwart wordt? En toch, hij zou zich verongelijkt kunnen voelen, wanneer ik alleen van hem geen afbeelding gaf! Ik liet de wenken, die ik Dr. LULOFS beloofd had, dus rusten om verder te zoeken, en ik bladerde *Sterkstroom* nog eens door om te zien, of een van Vosmaer's vele bijdragen mij geen aanwijzing zou geven, waar ik ergens zijn portret kon vinden. En terwijl ik bladerde, rees een beeld voor mij op, een mengeling van kleuren, harmonisch meest, maar met een dissonant hier en daar, en ik voelde, dat daaruit de trekken, waarnaar ik zocht, zouden uit kristalliseeren; ik gaf mij over aan het niets, en las verder, zonder eigenlijk te lezen — altijd door in *Sterkstroom* — zooals de meeste menschen lezen.... toen een vonk mij trof, en het beeld dat werd — het portret in statu nascendi zou Vosmaer zelf zeggen — verscheurde. — Ik las:

Los van de vraag of het heelal als eindig, of wel als oneindig, of als nog anders moet gedacht worden, staat het feit dat ex-definitione het zwaartepunt van dat heelal een absoluut rustpunt moet zijn.

Ik weet niet of een hardhandige aanraking van VOSMAER's brein met de wereld dezen „vonk" op *Sterkstroom* heeft doen overspringen, of dat het er een geconserveerde van een anderen grooten geest is, maar hij deed mij onzen derden redacteur vinden op een plaats, waar hij geen wenken van noode heeft.

Als „eindig" kon ik mij deze wereld niet voorstellen. Het „oneindige" kon ik mij ook niet voorstellen, en dus moest ik mij het heelal „als nog iets anders" denken,.... iets anders.... en weer vaagde *Sterkstroom* voor mij weg, en weer zag ik de kleurenharmonie, die zich verduisterde en mij rust gaf.... de rust van gevonden te hebben, na ingespannen zoeken. — Dat „nog iets anders", dat niet is het eindige, en niet het oneindige, dat iets, dat opdoemde uit de rustige kleurenmengeling van zwart, die zich aan mijn geest had geopenbaard, — het bleek te zijn het „niets", dat niet gradueel, maar essentieel verschilt van de beide andere mogelijkheden, en zelfs van het oneindig kleine;.... en in de absolute rust van het zwaartepunt van dit rustige „niets", voelde ik Vosmaer, en ik begreep, waarom ik hem niet gevonden had en nooit vinden zou, waarom ik hem niet begrijp, zooals anderen hem niet begrijpen,.... hij is niet van deze wereld.

Als hij zich onbegrepen voelt, zou ik hem willen troosten met een variant op het versje, dat Smits eens dichtte als motto voor een brochure ter verdediging van de verbouwing der Utrechtsche centrale:

Wer darf das Kind beim rechten Namen [nennen?
Die wenigen, die was davon erkannt,
Die thöricht g'nug ihr volles Herz nicht [wahrten,
Dem Pöbel ihr Gefühl, ihr Schauen offen- [barten,
Hat man von je gekreuzigt und verbrannt.

*

Een blik op mijn horloge, dat den onmeetbaren tijd gemeterd heeft, doet mij een aanwijzing aflezen, die ik echter maar als relatief juist kan beschouwen, maar die het dichtvuur in mij doet ontvlammen en mij, als ware ik een tweede Smits, doet schrijven:

Ich bitt' euch Freund, es ist tief in der [Nacht,
Wir müssen's diesmal unterbrechen.

*

Weer telephon uit Den Haag. Ik heb geen illusies meer over ministers, die mij opbellen, en dus ook geen teleurstellingen. — Het was zelfs geen Limburgsch accent dit maal; het was de directeur van *Sterkstroom*.

Of ik meende, dat de „Ontladingen" gedichten van den *Schoolmeester* waren?

Ontbreekt voorts aan dezen of genen somwijlen een voet,
Anderen hebben er zoo veel te meer; dat's door elkanderen goed.

Ik begreep het niet, maar kreeg de explicatie: Den vorigen keer had ik anderhalve bladzijde copie gestuurd, en nu maar een halve. Dat ging met het zetsel niet. Voor de „Ontladingen" was een apart zetsel in drie kolommen, inplaats van twee, om te laten zien, dat zij eigenlijk niet in *Sterkstroom* thuis hoorden, en een te kort of te veel was erg lastig; of ik nog niet een halve bladzijde copie kon sturen? en of ik ook niet eens naar Den Haag kon komen? hij wilde mij graag eens spreken.

Ja, zoo wat overkomt een redactie, als zij zich voor haar medewerkers schaamt, maar naar Den Haag komen wilde ik wel, terwijl het mij bovendien aan de ontbrekende copie kon helpen.

*

Den volgenden dag zat ik met den heer Moorman in Den Haag op de „Witte" aan het raam, vlak bij het petroleumtafeltje. — ik had een introductie-kaartje in den zak, dat ook de genoegens van de „tent" en het „pavillioen" voor mij opende, en wachtte op de dingen die komen zouden.

Het bleek voor mijn gastheer moeilijk om op het chapiter te komen, en daar hij den indruk maakt van wat verlegen te zijn, was ik aan het overleggen, hoe ik hem op den huppel zou helpen, toen werkelijk de heer Vissering in levenden lijve binnenkwam, en na een vriendelijken groet bij de andere millioenen ging zitten.

Ziet U wel, zeg ik zoo, om mijn directeur op zijn gemak te zetten, Vissering is toch met Ruys over de portefeuille van financiën komen praten, en nu de belastingen verlaagd worden, is hij aan het overleggen of aan de „Koninklijke" geen restitutie gegeven kan worden. — Kent U mijnheer Vissering? vroeg Moorman eenigszins verbaasd. Wel natuurlijk, zeg ik, iedereen kent den heer Vissering toch, maar hij kent mij ook, en dat kan niet iedereen zeggen.

Wij keken elkander na dit duidelijke bewijs, dat wij beiden „niet iedereen" waren en adoration mutuelle aan, en aten zwijgend, en met een gevoel of wij als Duitschers naast een tafeltje met Hollanders zaten, ons schijfje ananas met slagroom op, waarvan mijn gastheer een liefhebber bleek te zijn, en dat ik op zijn recommandatie ook had genomen. Maar wij konden toch niet den geheelen middag op de „Witte" blijven zitten, en om de zitting op te heffen, wendde ik een afspraak in de tent voor, zoodat hij op weg naar het redactie-bureau nog gelegenheid zou hebben om mij te zeggen, wat hij te zeggen had. — Wij stapten dan ook op, maar het gesprek vlotte toch niet, en bij de tent werd mij voorgesteld om een anderen keer eens verder te praten.

*

Ik had mij al op onaangenaamheden voorbereid, maar mijn bekendheid met de „faute finance" had mij die blijkbaar bespaard, en met een verlicht hart, wandelde ik door het bosch naar het „Roomhuis", om de Haagsche beau-monde voorbij te zien komen.

Veel wandelaars, veel fietsers, en veel auto's en motoren,.... en zoo waar ook een paard, een ouderwetsch paard met een ruiter er op; keurige zweetvos, mooi geteekende bles, maar de ruiter.... te drommel, dat is professor Brender,..... maar hij zit zoo gebogen, en dan dat begin van een baard....! Met een zwaarmoedigen blik ziet hij mij aan, en om hem wat op te monteren, wuif ik hem toe, en roep: Dag professor, is Kitty niet lastig onder al dat getuf en getoeter?

Zwijgend brengt hij zijn hand aan zijn hoed en op hetzelfde oogenblik voel ik mij op mijn schouder getikt en hoor ik een levendige stem vragen: Kent U Gerard Brender? Omkijkend zie ik een tafeltje met Haagsche kennissen en ik antwoord:

Ja, wie, die wat doet aan zuinigheid, kent zijn geschriften niet?

— maar ik wist niet, dat hij Gerard heet.

Afschuwelijk, die zuinigheid, zegt mijn buurdame. De wereld wordt spuug vervelend, als iedereen ging doen zooals Brender; je kunt net zoo goed in je kist gaan liggen, en ik kreeg een verhaal, waaruit ik begreep, dat Brender niet slechts den kolenvoorraad der wereld voor volgende geslachten wil sparen, en wereld-economie betrachten, inplaats van de nationale, die door Smit Kleine wordt geadvokateerd, maar dat hij bovendien het kwaad der verspilling bij den wortel, dus bij het gezin, aantast, en zijn paard gaat verkoopen en zijn scheermessen tot ploegijzers laat versmeden.

Het verhaal was leerrijk, en ik zou het gaarne uitvoerig vermeld hebben, maar ik geloof, dat de Directie dan weer aan de regels van den Schoolmeester zou gaan denken, en vinden ,dat dezen keer „de voet te veel" erg groot is; te groot, als de voet, waarop de menschen leven, die zich aan electrische kacheltjes verwarmen.

VONKEN.

The man who gets the job done in time is the man you want — even though he is only 90 per cent efficient. *System.*

The nonchalance of boys, who are sure of a dinner and who would disdain as much as a lord to do or say aught to conciliate one, is the healthy attitude of human nature. *Emerson, Selfreliance.*

To be great is to be misunderstood. *Emerson.*

Digitized by Google

Octrooi-Nieuws.

MEDEDEELINGEN
van W. Pataky, Octrooibezorger te 's-Gravenhage, Raamweg 22.

Openbaargemaakte Octrooiaanvragen.

15 Mei 1923. Einde van den termijn: 15 September 1923.

No. 21058 Ned. Werkwijze ter vermijding van invreting tengevolge van electrotechnische werking aan metalen deelen uit koper en koper-bevattende alliages. Franz von Wurstemberger, te Zürich.

No. 22789 Ned. Inrichting voor het omhoog- en omlaagbrengen van trolleys bij electrische tractie. Metropolitan-Vickers Electrical Cy. Ltd. te Londen.

No. 19706 Ned. Zelfinductiespoel bij voorkeur voor inductieve belasting van telefoongeleidingen. Felten & Guilleaume Carlswerk Actiengesellschaft te Köln-Mülheim.

No. 19983 Ned. Zelfinductiespoelenpaar voor de belasting van telefoongeleidingen. Felten & Guilleaume Carlswerk Actiengesellschaft, te Köln-Mülheim.

No. 18033 Ned. Klinkenstrook voor telefoonposten. Telephon Apparat Fabrik, E. Zwietusch & Co. G.m.b.H. te Berlijn.

No. 15519 Ned. Telinrichting voor gesplitste Telefoonaansluitingen. Automatic Electric Company, te Chicago.

No. 17183 Ned. Telefooninstallatie, met een aantal in serie-geschakelde verbindingsposten. Siemens & Halske Akt. Ges. te Siemensstadt bij Berlijn.

No. 15535 Ned. Telefoonstelsel. Automatic Electric Company te Chicago.

No. 16652 Ned. Schakelaar voor telefooncentrales met geheel of gedeeltelijk automatisch bedrijf. D. L. Lienzén en K. Larsson te Stockholm.

No. 12528 Ned. Magneetkern voor radiosystemen. General Electric Company, te Schenectady, New-York.

No. 12552 Ned. Toestel voor de regeling van hoogfrequente-stroomen. General Electric Company, te Schenectady, New-York.

No. 15698 Ned. Hoogfrequentiemachine. Sté. Française Radio Electrique, te Parijs.

No. 15045 Ned. Schakeling voor een genereerende en een bestuurende ontladingsbuis. Dr. S. Löwe, te Berlijn.

No. 19952 Ned. Zendinrichting voor draadlooze telegrafie. J. Bethenod, te Parijs.

No. 14364 Ned. Ontvangtoestel voor draadlooze telegrafie en telefonie. Marconi's Wireless Telegraph Company Ltd. te Londen.

No. 14875 Ned. Inrichting voor het ontvangen van ononderbroken electrische trillingen. Ges. für drahtlose Telegraphie m.b.H. te Berlijn.

No. 18734 Ned. Serieschakeling van thermionische versterkers, onder meer als ontvangschakeling voor radio-telegrafie. L. N. Brillouin en Georges Arman Beauvais, te Parijs.

No. 20008 Ned. Werkwijze voor ontvangst van draadlooze seinen. Marconi's Wireless Telegraph Co. Ltd. te Londen

No. 12662 Ned. Werkwijze en toestel voor draadlooze communicatie. General Electric Company, te Schenectady, New-York.

No. 14215 Ned. Inrichting voor het draadloos kruis-spreken. Dr. E. F. Huth G.m.b.H., te Berlijn.

No. 19970 Ned. Inrichting voor het draadloos electrisch overbrengen van schriftuur en beelden. M. H. Petersen, te Christiania.

No. 12641 Ned. Schakeling voor het uitstralen van arbeidsvermogen. General Electric Company, te Schenectady, New-York.

No. 20502 Ned. Luchtnetstelsel. Marconi's Wireless Telegraph Co. Ltd. te Londen.

No. 22481 Ned. Beschermingsmantel voor zeekabels. Felten & Guilleaume Carlswerk Actien-Ges. te Köln-Mülheim.

No. 21096 Ned. Werkwijze ter vervaardiging van geïsoleerde afsluitingen. International General Electric Company Ic. te New-York City, New-York.

No. 20170 Ned. Electrische schakelaar met in een isoleerende vloeistof ondergedompelde contacten. International General Electric Cy. Inc. te Schenectady, te New-York.

No. 20802 Ned. Schakelaar voor electrische installaties, in het bijzonder voor motorrijtuigen. Robert Bosch Akt. Ges. te Stuttgart.

No. 21529 Ned. Regelweerstand. The Singer Manufacturing Company, te Elizabeth, New-Yersey.

No. 19946 Ned. Electrische stroomonderbreker voor vulcaniseertoestellen. A. Ludi, te Grenchen, Zwitserland.

No. 20804 Ned. Schakelaar met electrische uitschakelinrichting. N.V. Hengelosche Electrische en Mechanische Apparatenfabriek, te Hengelo.

No. 20686 Ned. Electromagnetisch ontstekingstoestel. Robert Bosch Aktiengesellschaft, te Stuttgart.

No. 20725 Ned. Ontstekingsinrichting met hoefijzervormigen permanenten magneet. Robert Bosch Aktiengesellschaft, te Stuttgart.

No. 21084 Ned. Combinatiehuis voor ontstekingsinrichting en lichtmachine. Robert Bosch Aktiengesellschaft, te Stuttgart.

No. 21625 Ned. Electrische gelijkstroommotor van het seriesysteem voor constanten stroom met rem en remtrommel, in het bijzonder geschikt voor het aandrijven van kaapstanders, kranen enz. G. A. J. Colquhoun Macfarlane en W. A. Marcfarlane te Glasgow.

No. 18669 Ned. Uit evenwijdige geleidingsstukken samengestelde stroomgeleider voor electrische machines. Bergmann-Elektricitäts-Werke Aktiengesellschaft te Berlijn.

No. 21656 Ned. Inrichting ter voeding van meerphasige kwikdampgelijkrichters met een ten opzichte van het aantal netphasen verhoogd aantal anoden. Aktiengesellschaft Brown, Boverie & Cie. te Baden.

No. 21377 Ned. Smoorspoel met regelbare zelfinductie of transformator voor verdubbeling der frequentie. Allgemeine Elektricitäts-Gesellschaft, te Berlijn.

No. 22551 Ned. Inrichting voor het aanwijzen van electrische stroomen. Siemens & Halske Aktiengesellschaft, te Siemensstadt bij Berlijn.

No. 19574 Ned. Meetinstrument. Siemens & Halske Aktiengesellschaft, te Siemensstadt bij Berlijn.

No. 16345 Ned. Electrische booglamp met draaienden lichtboog. L. Mauclaire, A. Garbarini en G. Gautier te Parijs.

No. 20734 Ned. Gloeilichaam voor electrische lampen of ontladingsbuizen. N.V. Philip's Gloeilampenfabrieken, te Eindhoven.

No. 19758 Ned. Electrische gloeilampen. N.V. Philip's Gloeilampenfabrieken, te Eindhoven.

No. 19723 Ned. Machine met draaibaren drager voor het vervaardigen van brugjes voor electrische lampen. N.V. Philip's Gloeilampenfabrieken, te Eindhoven.

No. 21351 Ned. Inrichting tot het voorkomen van zwart worden van ontladingsbuizen met ingesloten boogontlading. N.V. Philip's Gloeilampenfabrieken, te Eindhoven.

No. 20794 Ned. Fitting voor electrische hanglampen. Karl Krausser, te Neurenberg.

No. 17898 Ned. Electrische gloeilamp. Nathan Wise, te Mount Vernon, Westchester, New-York.

No. 20226 Ned. Verbetering aan een electrische lamp met voorgeschakelden condensator. N.V. Philip's Gloeilampenfabrieken, te Eindhoven.

No. 18755 Ned. Brander voor kwartslampen. Quarzlampen-Gesellschaft mit beschränkter Haftung, te Hanau a. M.

No. 19646 Ned. Electrische glimlamp. Studien Ges. für elektrische Beleuchtung m. b. H. te Berlijn.

No. 15448 Ned. Gelijkrichter. International General Electric Company Inc., te New-York.

No. 19341 Ned. Vacuumgelijkrichter. Siemens-Schuckertwerke Ges. m. b. H., te Siemensstadt bij Berlijn.

No. 20341 Ned. Kwikdampgelijkrichter. Allgemeine Elektricitäts Gesellschaft, te Berlijn.

Verleende Octrooien.

No. 8908. *Inrichting voor het benutten van den afgewerkten stoom van hulpwerktuigen bij een stoomturbine-installatie Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie, te Baden, 19-1-23.*

De inrichting heeft tot kenmerk, dat in de leiding, die is aangebracht tusschen den uitlaat van de hulpwerktuigen en een trap van de hoofdturbine, een toestel voor warmteuitwisseling, waarvan het warmteverbruik bij toenemende belasting toeneemt, zoodanig is aangebracht, dat eene automatische regeling van de warmte-afgifte wordt verkregen.

De aansluiting van de leiding in de hoofdturbine is zoodanig gekozen, dat bij hooge belasting stoom uit die turbine naar het genoemde toestel stroomt.

No. 8928. *Electrische accumulator met looden electroden. Gaston Fromont, te Levallois-Perret, Seine, 29-1-'23.*

De electroliet bestaat uit een oplossing van een neutraal of zuur zout van een metaal der eerste groep, b.v. natrium, al of niet met een toevoeging van zwavelzuur.

De platen zijn van de normale samenstelling.

Digitized by Google

STERKSTROOM

14-daagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

Redactie: J. G. Bellaar Spruyt, Dr. W. Lulofs en A. Vosmaer

Medewerkers:

L. Beekman, Ir. H. W. L. Bruckman, Ir. A. H. W. Hacke, Ir. J. S. van Heloma, Ir. M. C. Hoenkamp, Ir. P. H. A. van Lis, Ir. A. D. Mesritz, Ir. W. Slagter, F. A. Smit Kleine, J. J. L. Smits, Ir. J. C. van Staveren, Ir. F. Stokhuyzen, Dr, Ing. L. G. Stokvis, J. A. J. Sybrandi, Ir. J. S. Vader, Ir. G. J. Warmelink

Directeur: J. Moorman

Bureau van Redactie en Administratie: Amalia van Solmsstraat 2-4, Den Haag. Telefoon Bezuidenhout 1620. Postrekening Nr. 44715

ABONNEMENT: Binnenland f 4.— per kwartaal. Buitenland f 25.— per jaar. Losse Nummers f 0.80. ADVERTENTIËN 50 cent per regel. Bij contract verlaagd tarief

De Provinciale Geldersche Electriciteits-Mij. en de stroomlevering aan huis.

Door H. LOHR.

VAN verschillende zijden werd mij bij herhaling gevraagd mondeling of schriftelijk uiteen te zetten welke beweegredenen het Provinciale Geldersche Electriciteitsbedrijf er toe genoopt hadden in het vervolg direct stroom te leveren aan de verbruikers, buiten de inmenging en bemoeiingen van Gemeentebesturen, terwijl tot nu toe in ons land algemeen gebruikelijk was den stroom engros te leveren aan de Gemeenten en deze te laten zorgen voor de distributie aan hare ingezetenen. Ik heb lang gedraald met aan dit verzoek gevolg te geven; ten eerste omdat het moeilijk is in een kort bestek de kwestie van alle kanten te belichten; in de tweede plaats, omdat er bij de uitvoering van ons plan in den aanvang zoovele moeilijkheden rezen, dat het mij niet mogelijk was iets neer te schrijven toen ik zelf nog stond voor tal van onopgeloste problemen.

Het oorspronkelijke voorstel dat de Staten werd voorgelegd handelde toch uitsluitend over de nog niet van electriciteit voorziene Gemeenten van Gelderland, ongeveer een 50-tal. In die „nieuwe" Gemeenten stelden wij voor in het vervolg zelf onze eigen laagspanningsnetten aan te leggen. Wel werd bij de behandeling in de Statenzitting van 19 Juli van het vorige jaar gevraagd, of wij ook bereid zouden zijn reeds aanwezige laagspanningsnetten over te nemen, een 53-tal, doch dit was een vraag, die feitelijk geheel buiten ons voorstel stond en het antwoord luidde dan ook, dat die zaak nader onder oogen gezien zou worden. Ik dacht ook niet, dat die oude Gemeenten zoo heel gauw zouden aankomen met het verzoek om ook hare netten te willen overnemen; ik verwachtte dat dit heel misschien later zou gebeuren, wanneer wij eerst bewezen zouden hebben, dat werkelijk onze nieuwe werkwijze in de nieuwe Gemeenten de voorkeur zou verdienen boven den vroeger gevolgden weg. Onze verbazing was dan ook groot toen kort na het Statenbesluit een aantal Gemeenten tot ons kwamen met het verzoek om de voorwaarden te mogen vernemen voor de overdracht van hare netten. Den eenen dag moesten wij een „nieuwe" Gemeente overtuigen van ons goed recht voor den bouw van ons eigen plaatselijk net en met bewijzen staven dat de elders opgedane ervaring ons hiertoe noodzaakte; den volgenden dag moesten wij onderhandelen over de overdracht van het plaatselijk net in een „oude" Gemeente. Vooral het laatste was eenigszins angstig, omdat wij in den aanvang vreesden, dat alleen de slecht of minder goed rendeerende Gemeenten tot ons zouden komen; gelukkig bleek die vrees al spoedig ongegrond te zijn, omdat de overgroote meerderheid der Gemeenten, ook de goede dus, tot ons kwamen.

Nu dan ten slotte de „nieuwe" Gemeenten zich hebben vereenigd met onze plannen en ons toestemming hebben verleend tot den bouw en de exploitatie van onze eigen laagspanningsnetten, nu op enkele weinige uitzonderingen na de overgroote meerderheid der „oude" Gemeenten hare netten aan ons heeft overgedragen, meen ik iets van onze ervaringen aan collega's te kunnen mededeelen. Reeds dadelijk wil ik er op wijzen dat nooit in een der „oude" Gemeenten ongevraagd een voorstel van ons is uitgegaan om tot overdracht van het net te geraken, integendeel *op uitdrukkelijk verzoek van die Gemeenten* zijn wij tot haar gekomen om over die overdracht te spreken. Evenmin zijn wij ooit in een „nieuwe" Gemeente overgegaan tot den bouw van een plaatselijk net alvorens vergunning hiertoe verkregen te hebben; nooit behoefden wij hiervoor toepassing te vragen van de electriciteits-belemmeringenwet. Zonder eenige pressie of dwang zal zich dus in Gelderland verwezenlijken hetgeen wij nauwelijks durfden hopen, althans niet in dien omvang: *de aanleg van één groot laagspanningsnet over nagenoeg de geheele Provincie, dat met ons hoogspanningsnet ons algeheel eigendom zal blijven en door ons zal worden beheerd en geëxploiteerd.*

*

Alvorens verder te gaan zij er nog in het algemeen en met nadruk op gewezen, dat het niet mijne bedoeling is eenigen collega te overreden om ons voetspoor te volgen; verre van dien, het is slechts een opsomming van mijn persoonlijke ervaringen, die wellicht in menig opzicht zullen afwijken van die van mijn collega's. Elk gewest heeft zijn eigen voorgeschiedenis en zijn eigen karakter en dit laatste geldt zeer zeker ook voor de bedrijfsleiders; als rechtgeaarde Hollanders bouwen wij graag voort op eigen oordeel en eigen inzicht, wat ook goed is. Ik zal U geven een geschiedkundig overzicht van het ontstaan en den groei van onze onderneming en dan zult U al spoedig inzien, dat wij feitelijk geen nieuwen koers hebben ingeslagen, doch dat wij van den aanvang af in deze richting hebben gewerkt en geleidelijk zijn gekomen tot een einddoel; het is steeds dezelfde gedachte geweest, die ten slotte hiertoe *moest* leiden, al moge de oorspronkelijke opzet, voor de oprichting van onze onderneming, een andere geweest zijn.

*

Bij den opzet van onze onderneming was het oorspronkelijk de bedoeling, dat wij met het Provinciale net den stroom zouden brengen aan de poorten van de Gemeenten, den stroom en gros zouden verkoopen en verder de Gemeenten zelf zouden laten zorgen voor de plaatselijke netten en de distributie van electriciteit aan de inwoners. Zoo ging het immers ook vroeger, vóór de oprichting van het Provinciale Bedrijf, toen de exploitatie van enkele intercommunale netten in handen was van Nijmegen en Arnhem, en op dit voetspoor gingen wij door. Nijmegen wenschte ook hare bemoeiingen niet verder uit te strekken, in de eerste plaats niet uit vrees voor een al te groote uitbreiding van haar ambtenarencorps en in de tweede plaats omdat het Gemeentebestuur zeer terecht het minder gewenschte inzag van een handelend optreden harer ambtenaren binnen het gebied van zustergemeenten, waarvan moeilijkheden en onderlinge wrijving te voorzien waren.

Er was nog een tweede reden, die wellicht het Provinciaal Bestuur er toe noopte een deel van zijn taak over te laten aan de Gemeenten: de vrees voor een al te groot kapitaal, dat in de Provinciale onder-

Digitized by Google

neming geïnvesteerd zou moeten worden, wanneer behalve het intercommunale net ook de plaatselijke netten uit Provinciale gelden bestreden zouden moeten worden. Voor die plaatselijke netten, in ruim honderd Gemeenten, zou allicht een even groot kapitaal vereischt worden als voor het provinciale hoogspanningsnet; door de kosten en de zorg van de plaatselijke netten aan de Gemeenten te laten, kwam dus een groot deel van het risico der Provinciale onderneming ten laste van de Gemeenten. Daardoor werd aanvankelijk een beperkte uitvoering gegeven aan de door het Rijk verleende concessie. Immers in de concessie, welke aan het gewest verleend werd, wordt niet gesproken over dien tusschenschakel van de Gemeentebesturen; integendeel, aan de Provincie werd de verplichting opgelegd om elken gegadigde het verkrijgen van electriciteit onder bepaalde voorwaarden te waarborgen; de Provinciale tarieven eischten de goedkeuring van den Minister van Waterstaat; uitbreidingen van het Provinciale net konden door de Regeering gelast worden en zoo zijn er tal van bepalingen die er duidelijk op wijzen, dat bij het ontwerpen van de concessievoorwaarden niet gedacht was aan een zoo ruime bemoeiing der Gemeentebesturen. De gemeenten als zoodanig vielen *buiten* de concessie, zoodat de directe waarde van de Rijksconcessie voor de verbruikers verloren ging door Gemeentebesturen een zoo grooten rol te doen spelen in de algemeene electrificatie van het gewest.

Hoe dit zij, de eerste opzet schiep de bovenvermelde verhoudingen en wij als directie moesten hiermede rekening houden. Wij moesten heel wat schipperen om met dien opzet tot stand te brengen, wat zou beantwoorden aan de groote verwachtingen die van de Provinciale onderneming gekoesterd werden.

*

Al spoedig na de oprichting wijzigden zich de inzichten van de Gemeenten. Stelde men zich vroeger, toen het interlocale net nog in handen was van Nijmegen, op het standpunt, dat de stroomleverancier niets te maken mocht hebben met het plaatselijke net, stond men toen dus als kooper tegenover verkooper, al spoedig zag men in, dat dit inzicht gewijzigd diende te worden, nu de algemeene electriciteitsvoorziening in handen van de Provincie was gekomen; hier brak het oogenblik aan, dat wij door de Gemeenten zelf genoodzaakt werden een anderen koers in te slaan.

De reeds geëlectrificeerde Gemeenten, aangesloten op het Nijmeegsche net, dat inmiddels door de Provincie was overgenomen, ondervonden moeilijkheden met de exploitatie der nieuwe plaatselijke electriciteitsbedrijven en vroegen ons om hulp bij die exploitatie; — de „nieuwe" Gemeenten, d.w.z. de nog niet van electriciteit voorziene Gemeenten, zagen niet in waarom zij voor den bouw van de plaatselijke netten een adviseur moesten nemen en vroegen ons of *wij* niet zorg konden dragen voor den bouw dier netten; de ondervinding met particuliere adviseurs in de vroeger reeds geëlectrificeerde Gemeenten opgedaan, was niet altijd gunstig geweest.

Toen wij begonnen met den bouw van plaatselijke netten werden al spoedig onze bemoeiingen met de interne plaatselijke bedrijven steeds grooter. Na den bouw der netten kwam de exploitatie der netten in onze handen, daarna werden magazijnen opgericht en materialen verstrekt, zoowel voor den bouw als voor de exploitatie der netten; ten slotte werden installaties uitgevoerd in de huizen. Steeds verder strekten zich de bemoeiingen uit met de interne bedrijven van de Gemeenten en wij meenden dat werkelijk een vorm gevonden was, welke in elk opzicht tot tevredenheid van de zijde der Gemeenten zou leiden.

Alle werken werden in eigen beheer uitgevoerd; behalve de bouw van plaatselijke netten eischte de exploitatie dier netten dusdanig veel werk, dat ter plaatse moest worden afgedaan, dat wij genoodzaakt werden over te gaan tot een ver doorgevoerde decentralisatie. De Provincie werd verdeeld in 4 districten: de Westelijke Betuwe met Tieler- en Bommelerwaard, de Middenbetuwe, de Veluwe en den Achterhoek. In Tiel, Arnhem, Apeldoorn en Doetinchem werden als centra van die districten ingenieurs geplaatst met eigen bureaux en administratief personeel. Hoe sterk ons personeel zich ook uitbreidde, zoo hebben wij toch nooit spijt gehad van die decentralisatie, omdat wij ook werkelijk geheel in de plaatselijke exploitatie der netten kwamen, ook werkelijk op de hoogte kwamen en bleven van alle detail-kwesties in de plaatsen en ook veel en veel beter op de hoogte waren van wat er in de Gemeenten gebeurde dan de meeste Gemeentebesturen. Onmiddellijk werden kwesties die zich voor deden opgelost; de acquisitie kon krachtig ter hand genomen worden en wij werden op die wijze ook onmisbaar.

*

U zult inzien hoezeer wij het toejuichen, dat de meeste Gemeenten reeds dadelijk in den aanvang toenadering zochten en tot ons kwamen. Al begrepen wij ook dat nog moeilijkheden zich zouden voordoen, dan hoopten wij toch de Gemeenten te kunnen overtuigen van onze eerlijke bedoelingen en ons ernstig streven om de electriciteitsvoorziening van het Gewest te bevorderen, zonder welke moeite en welk werk ook te schuwen. Wij zagen in, dat niet enkel en alleen het belang van de Gemeente gediend werd door onze bemoeiing met de laagspannings-exploitatie, doch dat het ook voor ons, of liever voor de verwezenlijking van het algemeene plan van electrificatie, van gewicht, is, dat de plaatselijke netten een onafscheidelijk geheel vormen met het Provinciale net. Het vroegere intercommunale net van Nijmegen was heel klein vergeleken met den omvang van ons tegenwoordig net; wat toen in die dagen niet zóó merkbaar was: de zelfstandigheid der plaatselijke netten in de aangesloten Gemeenten, gescheiden van het intercommunale net, die splitsing zou werkelijk tot onverkwikkelijke moeilijkheden geleid hebben, wanneer wij niet tijdig ingegrepen hadden, wanneer het geluk ons niet had gediend en niet van de Gemeenten zelf in den aanvang de drang was uitgegaan tot samenwerking. Waren wij in die dagen niet meegegaan met de wenschen van de Gemeenten, hadden wij ze van ons afgestooten, dan zouden wij voor dezelfde bittere gevolgen hebben gestaan als in menig ander gewest.

Zooals gezegd, meenden wij 4 jaar geleden de oplossing gevonden te hebben; wij meenden gekomen te zijn tot een hechte samenwerking met de meeste Gemeenten, welke tot goede resultaten moest leiden, ook al bleven de plaatselijke netten in handen van de Gemeenten. Helaas hadden wij niet gerekend op eigenaardige toestanden in vele Gemeenten. In den aanvang was de verstandhouding tusschen Provincie en Gemeente een zeer goede, d.w.z. bij den opzet van het nieuwe Gemeentebedrijf, bij den bouw van het plaatselijk net, waarbij gaarne gebruik werd gemaakt van de hulp door de Provincie geboden. Is echter het net eenmaal gereed gekomen en aangesloten op het Provinciale net, dan komen de moeilijkheden. In de buitenkommen, die voorloopig nog niet voorzien werden van een net, wordt aangedrongen op aansluiting. Ook zelfs wanneer Burgemeester en Wethouders overtuigd zijn, dat die kostbare uitbreidingen in de eerste jaren de verliezen nog zullen verhoogen, zijn zij in den regel niet bij machte in te gaan tegen den drang, welke van den Raad uitgaat om tot onrendabele uitbreidingen over te gaan, vaak tegen ons advies in. De tekorten van de eerste jaren worden grooter; er moeten garanties gevraagd worden van verafgelegen verbruikers, waar deze zich tegen verzetten en ten slotte dreigen de nadeelige saldi drukkend te worden voor belastingbetalers. Al deze klachten komen in den Raad tot uiting en het gevolg is, dat gezocht wordt naar de redenen van ontevredenheid, die niet geweten worden aan eigen beslissingen, welke niet van commercieel inzicht getuigen, doch aan de Provincie: het tarief, waarvoor stroom aan de Gemeente geleverd wordt, is te hoog; het plaatselijk net is veel te duur gebouwd en ook de exploitatie van het plaatselijk net in handen van de Provincie is te duur.

*

Zoolang de plaatselijke netten in handen blijven van de Gemeenten, *die ook de kosten dragen dier netten*, zijn zij er van overtuigd voor de belangen van dat Gemeentebezit te moeten waken en zelfs te moeten *strijden* als dit noodig is. En nu hadden wij wel is waar in de laatste 4 jaar ons in die Gemeentebedrijven ingewerkt, in hoofdzaak door overreding, door de Gemeenten te helpen gedurende den bouw en ons daarna onmisbaar te maken, maar wij bleven in vele Gemeenten afhankelijk van het zoo wispelturige karakter van den Raad. Na een paar jaar meent de Gemeente zelf ook wel de exploitatie te kunnen voeren en dan wordt sterk merkbaar de neiging om er ons uit te werken, trots welk contract ook en zonder te vragen welke de gevolgen voor ons bedrijf zullen zijn, wanneer uit onze exploitatiedistricten Gemeenten uitvallen. De Gemeente meent over *haar* net, dat immers met *haar* gelden gebouwd werd, zelf heer en meester te moeten zijn, vergetende dat dat Gemeente-eigendom nu eenmaal vastzit aan een heel wat grooter geheel, waarmede toch eveneens rekening gehouden dient te worden.

*

Wat wij in hoofdzaak toejuichen bij de nieuwe regeling, is het vervallen van het tarief tusschen de Gemeenten en ons; de bron van veel misverstand. Ons is tot taak gesteld een zoo groot mogelijk aantal ingezetenen tegen zoo laag mogelijken prijs van electriciteit te voorzien; alle wettelijke voorschriften en concessievoorwaarden trachten dit doel te bereiken. Vóór de nieuwe regeling misten wij de vrijheid om ons direct in verbinding te stellen met belanghebbenden; het gevolg was, dat niet in de eerste plaats nagegaan werd hoe een belanghebbende van stroom voorzien kan worden, doch hoe hij als toevallig inwoner van een bepaalde Gemeente door middel van het plaatselijk net kon worden bediend zonder voor die Gemeente verlies op te leveren, waarbij die Gemeente dan weder te rekenen had met het en-gros tarief, dat wij haar in rekening moesten brengen. Eenige voorbeelden: Wehl heeft een net, dat moeilijk tot rendabiliteit zal komen, maar wij zouden Wehl zonder eenig verlies van stroom kunnen voorzien als onderdeel van, of gelijktijdig met Zevenaar en Doetinchem. In Wadenoyen wordt verlies geleden op het plaatselijk net, niettegenstaande het tarief werd opgeschroefd tot 60 cent per K.W.U. In Tiel wordt winst gemaakt met een tarief van 30 cent per K.W.U. In Wadenoyen wordt het net niet meer uitgebreid; de ontevredenheid in het dorp is groot en wij zijn niet bij machte hier verbetering te brengen. En kwam men nu tot Zevenaar met het verzoek mede een deel van het net in Wehl te exploiteeren en tot Tiel om het net van Wadenoyen over te nemen of een deel hiervan, dan zouden Zevenaar en Tiel natuurlijk bedanken voor dit aanbod, omdat deze Gemeenten zich niet geroepen gevoelen ten eigen koste de belangen te behartigen van naburen; integendeel de eigen financieele zorgen zijn groot genoeg en zij zullen elke uitbreiding vermijden, welke een nadeeligen invloed zou uitoefenen op de winst van eigen plaatselijke netten.

Er is nu eenmaal geen rationeel tarief te ontwerpen voor stroom-

Digitized by Google

levering door ons aan de Gemeenten, dat rekening houdt met de bijzondere plaatselijke omstandigheden; wij moeten uitgaan van een uniform tarief voor de Gemeenten, terwijl de resultaten van dit voor alle Gemeenten gelijke tarief zeer verschillend zijn en afhankelijk van den bouw der Gemeente. Kleine gesloten netten met een groot aantal aansluitingen in een kleine kom zullen gemakkelijk tot rendabiliteit leiden, zooals bijv. Elst zich verheugen kan in een rendabel bedrijf naast Bemmel, waar groote financieele moeilijkheden zijn te bestrijden. Bij de samenstelling van het verrekentarief tusschen ons en de Gemeenten wordt uitgegaan van den kostprijs bij eigen *opwekking*, maar het is juist de *distributie*, de uitgestrektheid van het plaatselijk net, welke beslissend is voor de rendabiliteit en daardoor levert ons tarief gepaard met gemeentelijke bemoeiing, als tusschenhandel, velerlei teleurstelling. De *verbruikers* zijn de belanghebbenden die geholpen moeten worden; aan de verbruikers moet stroom tegen een zoo uniform mogelijk tarief verstrekt worden, niet aan de Gemeenten. Waarom moet een molenaar, die toevallig in Wehl woont, het dubbele betalen van een molenaar in Zevenaar; waarom moet een boer in Wadenoyen meer betalen dan dezelfde verbruiker in Wamel, en waarom moet een landbouwer in Zelhem (waar men nota bene in hoofdzaak de electriciteit voor den landbouw zal behoeven), meer betalen dan in Winterswijk, dat een industriecentrum is?

*

Wij moesten tot nu toe, inplaats van alle aandacht te wijden aan onze verbruikers, die zorg overlaten aan de Gemeenten. Ook wij hebben aanvankelijk gemeend dat ons beider belangen daardoor het best gediend konden worden, gemeend dat de Gemeenten elk voor zich beter plaatselijk zouden kunnen waken voor de belangen van de ingezetenen dan wij; de ervaring heeft in de meeste gevallen het tegendeel bewezen. De splitsing en versplintering van één groot Provinciaal laagspanningsnet in *plaatselijke* netjes van zoo verschillend karakter heeft duidelijk aan het licht gebracht, dat de electriciteitsvoorziening van een uitgestrekt gewest moet beschouwd worden als één groot geheel; zonder dat zullen de goede deelen van het gebied met aaneengesloten bevolking profiteeren, terwijl juist die deelen, waar de electriciteit zoo'n dringende behoefte is tot verhooging van den algemeenen welstand, stiefmoederlijk worden bediend. In den aanvang werd dit bezwaar niet zoo gevoeld, op den duur wordt het steeds duidelijker merkbaar: de Gemeenten moeten zich steeds houden aan hare grenzen, waardoor steeds scherper tegenstellingen ontstaan tusschen de condities waaronder de verbruikers in verschillende gemeenten stroom ontvangen. In den regel is het tarief te hoog; in de Gemeenten met uitgestrekte netten, omdat de kosten van die netten te hoog zijn; in de „goede" Gemeenten omdat de plaatselijke electriciteitsvoorziening wordt beschouwd als een bron van inkomsten voor de Gemeentekas.

*

Wij zien in de thans gevolgde werkwijze de navolgende voordeelen:

1e. Het laagspanningsnet als één geheel beschouwd, kan veel goedkooper aangelegd worden dan de honderd kleine op zichzelf staande gemeentelijke netjes, wanneer wij voor de voorziening van de buitenkommen niet meer behoeven te zoeken naar gewrongen en noodeloos dure oplossingen door de grillige gemeentegrenzen. Er is bijna geen Geldersche gemeente of er zijn aan elkaar grenzende of vlak bij elkaar gelegen kommen in naast elkaar gelegen Gemeenten, die met één gemeenschappelijk net geholpen kunnen worden, op een en dezelfde aftakking van het hoogspanningsnet, wat tot nu toe niet mogelijk was.

2e. De groote verschillen in huidige tarieven voor volkomen gelijksoortige en gelijkwaardige verbruikers vlak bij elkaar wonende, zullen verdwijnen. Wel zal het groote Provinciale laagspanningsnet bestaan uit goed rendabele deelen, daar waar zich de industrie concentreert en minder rendabele deelen, waar wij in hoofdzaak landbouw vinden; wel zullen daar de lichttarieven niet dadelijk van den aanvang af volkomen gelijk kunnen zijn, doch deze verschillen zullen klein zijn.

3e. Wij sparen Gemeenten de verliezen, welke òf in de eerste jaren, òf bij algeheelen uitbouw van een plaatselijk net vaak blijven drukken op belastingbetalers. Het zijn die verliezen op de exploitatie der plaatselijke netten, met de huidige hooge tarieven, waarvoor de Gemeenten den stroom betrekken van het Provinciale net, die het voor de kleinere Gemeenten onmogelijk maken rationeele lage tarieven in te voeren en de plaatselijke netten uit te breiden. Tarieven van 50 en 60 cent, zelfs hooger, per K.W.U. zijn nu eenmaal niet meer te handhaven. De Provinciale onderneming beschikt over de noodige reserves om, mits niet al te overhaast doorwerkend, die verliezen in de eerste jaren van de nieuw aangesloten Gemeenten te dekken. Er is dus grootere waarborg, dat, nu de uitbouw van het laagspanningsnet in handen is van een groote onderneming, de algemeene electriciteitsvoorziening, d.w.z. de voorziening van practisch elken gegadigde, tegen billijke tarieven, sneller tot stand komen dan vroeger.

4e. Door het vervallen van het menigmaal bezwarende tusschentarief, waarvoor nu de Gemeenten den stroom inkoopen van de Provincie, is het mogelijk ook in de kleine Gemeenten voor de verbruikers de lage moderne tarieven in te voeren, welke in de groote steden algemeen toepassing hebben gevonden en waardoor het electriciteitsverbruik voor huishoudelijke doeleinden zoo sterk gestegen is. Met deze tarieven komen wij bij normaal verbruik tot prijzen van 30 tot 35 cent per K.W.U.; prijzen welke toch zeker niet hoog zijn voor een net van zoo groote uitgestrektheid.

5e. De invoering van deze nieuwe tarieven voor de verbruikers zal een aanzienlijke stijging van het debiet tengevolge hebben, m.a.w. de nieuwe koers door ons gevolgd blijkt de algemeene toepassing van de electriciteit sterk te bevorderen.

6e. Door het vervallen van de Gemeentelijke bemoeiingen behoeven wij niet meer voor elke gemeente afzonderlijk boek te houden, jaarlijks voor elke Gemeente op te maken een jaarverslag, rekening, begrooting, balans en winst- en verliesrekening. De besparing voor het Provinciale Bedrijf, door het vervallen van al het werk dat verricht wordt voor de Gemeente-administratie ten behoeve van de afzonderlijke gemeentebedrijven, beloopt thans reeds ruim *f* 70.000 per jaar aan administratief personeel. Hier staan *niet* tegenover eenige meerdere kosten van technisch personeel, omdat wij in Gelderland ons toch al belast hebben met de technische exploitatie van Gemeentebedrijven en dus toch reeds ter plaatse alle technische werkzaamheden verrichtten.

7e. Door de overdracht van de netten vervalt de neiging van het Gemeentebestuur zelf heer en meester te willen zijn over het door haar betaalde Gemeente-eigendom. Hierdoor vervalt de zucht tot strijden van menig Gemeentebestuur en dit is het meest opvallende, dat wij thans bij herhaling ondervinden.

*

Uit het bovenstaande moge blijken, dat, zooals in den aanvang gezegd, de thans door ons gevolgde wijze van werken het natuurlijk gevolg is geweest van alles wat hieraan vooraf is gegaan. Steeds zijn onze bemoeiingen met de interne bedrijven uitgebreid op aandrang van het meerendeel der Gemeenten zelf; ten slotte lag het in de lijn van ons heele doen de algeheele verantwoordelijkheid over te nemen met de plaatselijke bedrijven zelf.

Dat de overdracht der plaatselijke netten, met het prijsgeven van alle verdere zeggenschap over ondernemingen van zoo ingrijpend belang voor de inwoners, niet zonder leedwezen van de zijde van menig Gemeentebestuur geschied is, is te begrijpen. Ook al zijn de Gemeenten zonder uitzondering alle van haar kant tot ons gekomen om over de overdracht der plaatselijke netten te spreken, ook al zijn zij er van overtuigd dat er niets dan voordeelen zijn verbonden aan die overdracht, dan blijft voor een Gemeentebestuur het moeilijkste punt om te berusten in het feit, dat het bij die overdracht ook alle verdere medezeggenschap over het plaatselijk distributiebedrijf moet prijs geven, maar er is nu eenmaal geen vorm te vinden, waarbij die zeggenschap behouden zou kunnen blijven over iets, dat men met alle lusten en lasten aan een ander heeft afgestaan. Eenig vertrouwen worde echter geschonken aan de wijze waarop de Provinciale onderneming haar taak opvat, met het toezicht op hare gestie door het Provinciaal Bestuur en de Regeering.

Natuurlijk zouden ook wij niets liever gezien hebben dan de mogelijkheid om stroom te verkoopen tegen de vroeger gangbare lage prijzen van vóór den oorlog; toen waren de kosten der plaatselijke netten aanzienlijk veel lager dan tegenwoordig, evenzoo de kosten van exploitatie dier netten en onze kosten van stroomopwekking, zoodat zelfs in kleine Gemeenten baten uit het electrisch bedrijf in de Gemeentekas vloeiden. Die tijden liggen ver achter ons. Toch staan tegenover de zooveel hoogere uitgaven van thans, stroomprijzen, zoowel voor licht als voor beweegkracht, die steeds meer dalen en wellicht spoedig zullen naderen tot die van vroeger. Het gevolg is, dat onder de huidige omstandigheden de marge tusschen onzen stroomprijs en dien welken de verbruikers te betalen hebben, lang niet meer zoo groot is als vroeger; wij zijn derhalve genoodzaakt op alles te sparen en dan is de thans ingeslagen weg niet anders dan een aanzienlijke vereenvoudiging en bezuiniging door uitschakeling van de Gemeentelijke bemoeiingen.

Amerikaansche Cijfers.

Onlangs ontmoette ik een aantal ingenieurs van „the Commenwealth Edison Company", Chicago, die een studie-reis door Europa maken, en in de volgende maand ook ons land zullen bezoeken.

De totale belasting van de netten dier Maatschappij beloopt, naar men werd medegedeeld, rd. 600.000 k.W. De totale maximale belasting in 1922 van alle publieke centraalstations in Nederland bedroeg rd. 270.000 k.W.

De laatst bestelde turbogenerator voor Chicago zal een vermogen van 50.000 k.W. hebben. B. S.

Digitized by Google

De Eenmans-Tramwagen.

Door Ir. W. SLAGTER.

De „one-man car” of „safety-car” werd in 1916 in Amerika het eerst toegepast, hoofdzakelijk in verband met de concurrentie die door de trambedrijven meer en meer werd ondervonden van automobieldiensten, die voor hun bedrijf de drukste stadsgedeelten uitkozen en door hun grootere snelheid bij matige tarieven zeer veel passagiers aan het tramverkeer onttrokken. Om aan deze concurrentie het hoofd te bieden, was het noodig te beschikken over tramrijtuigen, waarmede het mogelijk moest zijn de reizigers eveneens met groote snelheid te vervoeren en tevens het publiek meer gelegenheid te bieden, om van de tram gebruik te maken; m.a.w. de wagens elkaar met minder tijdsverschil te laten volgen.

De in gebruik zijnde groote, zware wagens, waren hiervoor niet geschikt en moesten worden vervangen door een kleiner type, licht gebouwd, waarvan men op eenzelfde traject een grooter aantal met kleiner tusschenpoozen en grooter snelheid kon laten loopen. Verminderde plaatsruimte werd zoodoende gecompenseerd door meerdere en snellere vervoergelegenheid, wat het publiek inderdaad bleek te waardeeren en vermeerdering van het aantal passagiers tengevolge had.

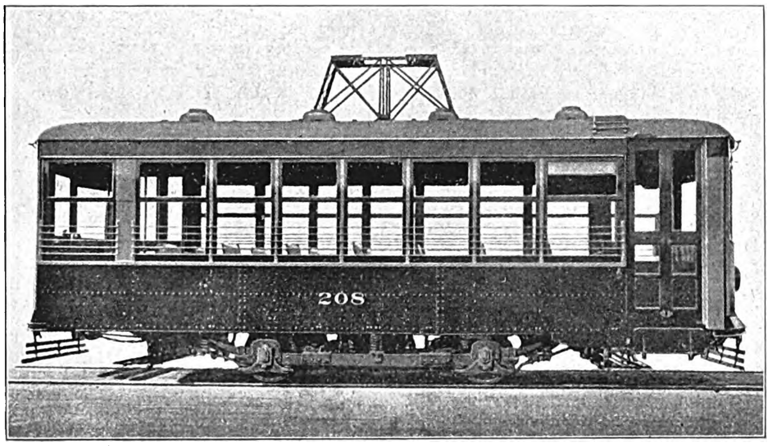


Fig. 1.

De „one-man car” bleek dan ook niet alleen in staat het verloren vervoer te herwinnen, maar in vele gevallen kon een aanmerkelijke toeneming worden geconstateerd.

De vermeerdering van het aantal wagens zou bij de gebruikelijke bediening door twee personen een belangrijke uitbreiding van het personeel tengevolge gehad hebben. De snelle stijging der loonen had echter de noodzakelijkheid van een door één man bedienden wagen reeds eerder doen gevoelen en het bleek mogelijk de kleine wagens zoodanig in te richten, dat deze aan de zorg van één persoon konden worden overgelaten. Het spreekt vanzelf, dat de grootere rijsnelheid en de bediening door één man niet mochten worden verkregen ten koste van minder veiligheid van de passagiers of van het overige verkeer en zoo ontstond een wagen, van het gebruikelijke type belangrijk afwijkend, voorzien van verschillende inrichtingen, die vooral ten doel hadden elk denkbaar gevaar te voorkomen, inrichtingen waaraan de wagen den naam van „safety-car” ontleende. Oorspronkelijk luidt deze naam „Birney Safety Car” naar den ontwerper C. O. Birney, ingenieur van The Car Design and Construction of Stone & Webster.

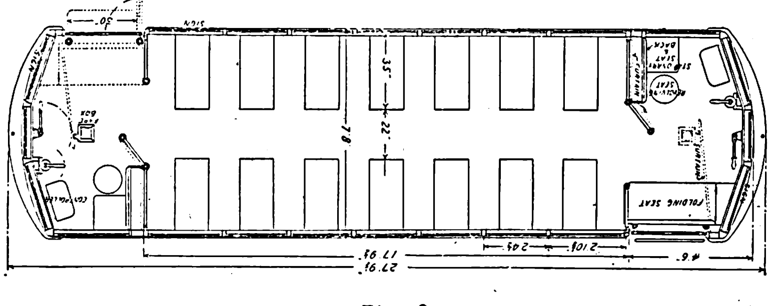


Fig. 2.

Op 1 November 1916 werd de eerste naar zijn inzichten geconstrueerde wagen in Fort Worth (Texas) in bedrijf genomen, met het resultaat, dat binnen twee jaren meer dan 70 steden in Amerika tot geheele of gedeeltelijke toepassing waren overgegaan of daartoe hadden besloten en dat meerdere fabrieken onder andere de ook hier te lande welbekende fabriek „The J. G. Brill Company” te Philadelphia deze wagens bouwden. Het door deze firma gebouwde standaard-type is in fig. 1 afgebeeld; de plattegrond daarvan geeft fig. 2. Het zijn: twee-assige wagens, met aan beide zijden slechts één deur. Alleen door de deur bij den wagenbestuurder wordt in- en uitgestapt. Deze deur is tijdens den rit gesloten; bij het sluiten van de deur wordt gelijktijdig de treeplank opgeklapt. Hierdoor is het zeer gevaarlijke springen op en van den wagen onder den rit voorkomen, daar de deur alleen door den bestuurder kan worden geopend en niet voor de wagen geheel stil staat. De achterste deur dient alleen als nooduitgang. Balkons en binnengedeelte van den wagen zijn niet door tusschenwanden gescheiden; de geheele wagenbak vormt dus één ruimte.

Hierin zijn 7 rijen dwarsbanken met 28 zitplaatsen; het totaal aantal zitplaatsen bedraagt 32. Schakelkast, rem en alles, wat verder voor de bediening van den wagen noodig is, is aan de linkerzijde geplaatst, zoodat rechts van den bestuurder zooveel mogelijk ruimte is gehouden voor het uit- en instappen. De plaats van den bestuurder is door een verplaatsbaar of weg te klappen hekje afgescheiden en zijn zitplaats kan, als de wagen verlicht is, aan de achterzijde met een gordijn worden afgesloten. De betaalbus is rechts van den bestuurder zoo geplaatst, dat deze gemakkelijk door de passagiers opgemerkt en door den bestuurder gecontroleerd kan worden.

De schakelkruk, remmen, zandstrooiers, deursluitingen en treeplanken zijn door middel van luchtdruk zoodanig gekoppeld, dat de wagen niet in beweging gezet kan worden vóór de deuren gesloten en de treeplanken opgeklapt zijn. Onder den rit zijn de deuren niet te openen. Wanneer de bestuurder den rijkruk loslaat, wordt de stroom automatisch uitgeschakeld (z.g. „doode-man-kruk”); tegelijkertijd functionneeren remmen en zandstrooiers en worden de deuren ontgrendeld, zoodat deze met de hand kunnen worden geopend. De wagens zijn uitgerust met 2 motoren van 25 P.K. ieder en het gewicht bedraagt onbezet ongeveer 7000 K.G., of ongeveer 220 K.G. per zitplaats.

Aan dit oorspronkelijke type van den „one-man-safety car” werden reeds vrij spoedig veranderingen aangebracht, zoowel ter versterking van den wagen als ter verkrijging van meerder gerief voor het publiek. Vooral werd gezocht naar een goede oplossing om op drukke lijnen het oponthoud aan de halteplaatsen te verminderen. Het meest voor de hand liggende middel hiertoe is wel het in- en uitstappen door afzonderlijke deuren. Hiervoor is tweeërlei oplossing mogelijk en wel het aanbrengen van in- en uitgang naast elkaar op het voorbalkon of gescheiden op voor- en achterbalkon. Bij de laatste methode doet zich dan nog de mogelijkheid voor om vóór in- en achter uit te laten stappen of omgekeerd. In het eerste geval zijn maatregelen te nemen, die het achter instappen voorkomen, b.v. door het aanbrengen van een slechts in ééne richting draaibaar tourniquet; in het laatste zal de betaling bij het uitstappen moeten geschieden. In beide gevallen bestaat echter het bezwaar, dat de bestuurder niet voldoende kan zien wat aan het achterbalkon gebeurt, ook niet, indien hij hiervoor een spiegel tot zijn beschikking heeft, welk bezwaar zich vooral 's avonds zal doen gevoelen en voor de veiligheid van het publiek niet bevorderlijk is. Het komt mij daarom voor, dat het aanbrengen van de beide deuren naast elkaar op één balkon verreweg de voorkeur verdient. Deze meest wenschelijke oplossing is echter niet altijd in toepassing te brengen, vooral niet, wanneer men er toe overgaat bestaande wagens zoodanig in te richten, dat deze door één man kunnen worden bediend. En hierom gaat het toch in de meeste gevallen. In Amerika, waar in October van het vorige jaar 7000 éénmanswagens liepen, waren de meeste dezer wagens oorspronkelijk bestemd voor bediening door twee personen. De wijze van ombouw in éénmanswagens is afhankelijk zoowel van de grootte van den wagen als van de bedrijfsomstandigheden. Kleinere wagens worden ingericht om uitsluitend dienst te doen als éénmanswagens op minder drukke lijnen of lijnen met middelmatig druk verkeer; bij groote wagens wordt de inrichting zoo gekozen, dat op tijden van minder druk vervoer met één man kan worden gereden en op drukke uren bediening door twee man mogelijk blijft.

In een vergadering van de Transportation and Traffic Association op 2 October 1922 te New-York, kwam men tot de conclusie, dat de tweeassige, lichte éénmanswagen zijn economische grenzen heeft en dat voor lijnen met middelmatig druk vervoer een iets grooter wagen met enkele of dubbele deur noodig is. Ook is een wagen noodig van nog grooter capaciteit voor één- of tweemansbediening al naar behoefte. In dezen wagen moet de circulatie der passagiers zoo gemakkelijk mogelijk gemaakt worden.

Daar ook in Europa, zoowel hier te lande als elders, tot toepassing van den éénmanswagens wordt overgegaan en dit in de meeste gevallen geschiedt door het daartoe inrichten van bestaande wagens, verdient het met belangstelling volgen van de proefnemingen op dit gebied in het geboorteland van den „one-man-car” en van de ervaringen, die daar met verschillende wagentypen worden opgedaan, stellig aanbeveling. Hierbij is dan echter wel te bedenken, dat bij ons, in hoofdzaak althans, andere overwegingen tot de invoering van den éénmanswagen hebben geleid, dan in Amerika en hier voornamelijk gestreefd wordt naar vermindering van bedieningskosten. De stijgende loonen en de verkorting der arbeidstijden met als gevolg uitbreiding van personeel, maken dit verklaarbaar. De loonen toch maken van de totale exploitatiekosten van een trambedrijf een zeer groot percentage uit en het ligt voor de hand, dat bij de pogingen tot vermindering van de tekorten,

Digitized by Google

die nagenoeg alle trambedrijven de laatste jaren hadden te boeken, in de eerste plaats gezocht wordt in vermindering der arbeidsloonen.

Waar het vervangen van de twee personen, die tot hiertoe op den wagen dienst doen, door één hoofdzaak is en geen waarde wordt gehecht aan grooter rijsnelheid, ja eventueel met eenigszins langeren rijtijd genoegen wordt genomen, spreekt het vanzelf, dat wat betreft de veiligheidsinrichtingen op den wagen met minder kan worden volstaan dan wat de Amerikaansche wagens in dit opzicht te zien geven. Natuurlijk spelen hier ook plaatselijke omstandigheden een rol, zooals drukke stadsgedeelten, hellingen enz. Zoo zijn b.v. de éénmanswagens, die de gemeente Amsterdam nieuw liet bouwen voor den dienst op de lijn om het Centraalstation voorzien van alle denkbare beveiligingsmiddelen, welke in afwijking van de Amerikaansche echter niet pneumatisch, maar electrisch bediend worden. De gemeentetram te Arnhem nam bij den ombouw van hare wagens tot éénmanswagens, hoewel minder uitgebreid, toch eveneens maatregelen om den wagen, b.v. bij onwel worden van den bestuurder, ook op hellingen zoo snel en zeker mogelijk te kunnen stoppen.

Daarentegen werden door de Dresdener Strassenbahn bij een proef, die het vorige jaar werd genomen, zoo goed als geen wijzigingen aan den wagen aangebracht. De opening voor in- en uitstappen op het voorbalkon was hier alleen door een ketting afgesloten, de overige balkondeuren bleven gesloten, doch konden in geval van nood door het publiek worden geopend. Bij de handgrepen der hoofdschakelaars waren opschriften geplaatst met vermelding, dat door draaien hiermede in geval van nood de stroom kon worden onderbroken. Aan de tegenwoordigheid van geest der passagiers werd het overgelaten daarna door middel van de handrem den wagen tot stilstand te brengen, indien de bestuurder hiertoe niet in staat was. Deze proef is zoodanig geslaagd, dat tot belangrijke uitbreiding van het aantal éénmanswagens is overgegaan, waarbij tevens in meerdere mate met de eischen voor de veiligheid van het publiek is rekening gehouden.

Ook de gemeentetram te Utrecht is tot de toepassing van éénmanswagens op een harer lijnen overgegaan, waarvoor een aantal wagens werd omgebouwd, in hoofdzaak op de wijze, zooals dit in Arnhem geschiedde. Hierbij zijn de balkons aan één zijde dicht gemaakt, de andere door deuren afgesloten. De wagenbestuurder kan de deur op het voorbalkon door middel van een hefboom, aan zijn rechterhand geplaatst, openen of sluiten; gelijktijdig hiermede wordt de treeplank neergelaten of naar boven geslagen. De deur op het achterbalkon kan in noodgevallen door de passagiers worden geopend. De toegang tot den wagen binnen is niet meer door deuren afgesloten, en ook de gordijnen zijn weggenomen, zoodat men, op het voorbalkon staande, den geheelen wagen kan overzien, terwijl ook de passagiers den bestuurder kunnen zien. Om te voorkomen, dat de wagenbestuurder 's avonds hinder ondervindt van de weerkaatsing der wagenverlichting in de balkonruiten, zijn deze in schuinen stand geplaatst. De schakelkruk van den wagenbestuurder is voorzien van een veerinrichting, waardoor, indien de kruk wordt losgelaten, deze automatisch terugspringt en over den nulstand wordt getrokken op de remkontakten, zoodat de wagen op zeer korten afstand tot stilstand wordt gebracht. In de eindstanden kan de wagenbestuurder den schakelkruk met een pal vastzetten, zoodat hij de veerspanning niet voortdurend met de hand behoeft te overwinnen. Deze pal springt echter eveneens terug als de kruk wordt losgelaten, zoodat deze ook dan in den remstand wordt getrokken. De bestuurder heeft een zitsteun met verstelbaar en draaibaar zadel tot zijn beschikking.

In den wagen zoowel als op de balkons zijn de noodige drukknoppen aangebracht van een electrische schel, waarmede de passagiers den wagenbestuurder kunnen waarschuwen, dat zij aan de eerstvolgende halte wenschen uit te stappen. Het voorbalkon wordt zooveel mogelijk van passagiers vrijgehouden om het in- en uitstappen zoo ongehinderd en vlug mogelijk te kunnen doen geschieden.

Deze wagens werden in het begin van dit jaar in gebruik genomen op een lijn, die een der nieuwe woningwijken verbindt met het centrum der stad. Het vervoer op deze lijn is sterk wisselend: het drukst op bepaalde tijden, verband houdende met kantoor- en schooluren en is verder tamelijk ongelijkmatig. Gemiddeld bedroeg het vervoer 4 passagiers per wagenkilometer. De verkregen resultaten zijn alleszins bevredigend. Nòch van het publiek, nòch van het personeel werden klachten vernomen, zoodat invoering van den éénmanswagen op een tweede lijn met vrijwel dezelfde gemiddelde bezetting der wagens weldra zal volgen.

Zooals hiervoor is opgemerkt, waren het in het algemeen in de eerste plaats de hooge personeelskosten, die leidden tot het overwegen van de mogelijkheid om een dienst met éénmanswagens in te richten. Hierbij is echter met twee belangrijke factoren rekening te houden, die voor het slagen van een dergelijken dienst van zeer veel gewicht geacht moeten worden, t.w. het publiek en het personeel.

Om de volle medewerking te verkrijgen is het noodig, dat voor deze beide partijen aan het nieuwe systeem eenig voordeel verbonden is. Voorzooverre dit betreft het personeel, kan dit worden gevonden in meer loon, wat billijk is met het oog op de meerdere prestatie, die verlangd wordt. Wel kan men zeggen, dat de man, die dienst doet op den éénmanswagen niet meer dan één functie gelijk vervult — immers als de wagen stil staat, behoeft hij zich slechts te bepalen tot het werk van den conducteur en na het sluiten van de deur kan hij zijn volle aandacht schenken aan het besturen van den wagen —, maar ontegenzeggelijk is, dat hij gedurende den geheelen rit in beslag genomen is, dat hij door vlug werken het oponthoud aan de halteplaatsen zooveel mogelijk moet beperken, dat hij alleen de verantwoordelijkheid draagt, in 't kort, dat van hem meer gevergd wordt dan bij het verrichten van het werk van conducteur of bestuurder alleen en dat een hooger loon daarom wel gemotiveerd is.

Er is echter nog een andere omstandigheid, die ertoe zal medewerken, dat de invoering van den éénmanswagen door het personeel op prijs zal worden gesteld. Door hen, die geregeld op deze wagens dienst doen en die daarvoor ook inderdaad de geschiktheid bezitten, wordt nl. om verschillende redenen aan dien dienst de voorkeur gegeven. De voornaamste daarvan zijn wel, dat, wanneer het publiek zich eenmaal heeft aangepast, het aantal meeningsverschillen of moeilijkheden met passagiers veel geringer is en dat de bestuurder onafhankelijk is van de meerdere of mindere medewerking van een tweeden persoon op den wagen. Dat de samenwerking tusschen conducteur en bestuurder bij minder goede onderlinge verstandhouding soms te wenschen overlaat, mag voldoende bekend worden geacht en dat dit op den dienst zijn nadeeligen invloed heeft staat vast.

De invoering van een éénmanswagendienst schijnt op het eerste gezicht voor het publiek een ongerief te beteekenen. Het publiek is er nu eenmaal aan gewend, dat het plaats neemt in den wagen, van een billet wordt voorzien, daarbij zoo noodig door den conducteur geld laat wisselen en het ziet zich bij een regeling, waarbij direct bij het instappen zooveel mogelijk met gepast geld moet worden betaald, in verkregen rechten tekort gedaan. Vooral bij regenachtig weer is het langer dan strikt noodzakelijk staan aan een halte, onaangenaam. Maar hier tegenover staat, dat door het directe betalen, het heen en weer loopen van den conducteur door den wagen om de passagiers van billetten te voorzien, vervalt, wat zonder twijfel rustiger en aangenamer is. Daarbij komt nog een ander belangrijk voordeel, nl. dat men op hetzelfde traject meer wagens kan laten loopen, verkorting dus van de tusschenpoozen, waarmede de wagens elkaar opvolgen.

Gebleken is, dat bij toepassing van éénmanswagens het aantal wagens bij gelijk blijvende exploitatiekosten ongeveer 35 pct. kan worden opgevoerd. Een vermeerdering met 25 pct. maakt reeds een voortdurende versterking van een 7½ minuten- tot een 6 minutendienst mogelijk, zoodat het éénmanswagensysteem èn voor het bedrijf èn voor het publiek niet te onderschatten voordeel kan opleveren. Daarbij leidt goedkooper exploitatie eerder tot aanleg van nieuwe lijnen.

Alles in aanmerking genomen, is het m.i. niet aan twijfel onderhevig dat de door twee man bediende tramwagen meer en meer zal moeten plaats maken voor den éénmanswagen, niet alleen op buitenlijnen met weinig vervoer, maar ook op drukkere en drukke lijnen, zij het dan, dat op deze laatste op sommige tijdstippen de hulp van een conducteur nog noodig zal zijn.

Een punt van groot belang voor een goeden éénmanswagendienst is verder nog het tariefsysteem.

In Amerika wordt gebruik gemaakt van de betaalbus, waarin de passagier zijn geld deponeert. De wagenbestuurder controleert de juistheid van het bedrag en doet dan door een eenvoudige hand- of voetbeweging het geld in de bus vallen, dat dan tegelijkertijd door een telwerk wordt geregistreerd Deze automaten kunnen zoo ingericht zijn, dat hierbij bovendien een billet wordt afgegeven, wat bij het meestal uniforme tarief vrij eenvoudig is. Hoe eenvoudiger het tarief is, hoe sneller de betaling en de afgifte van het billet kunnen geschieden; des te gemakkelijker ook wordt het werk van den bestuurder, waarmede echter niet gezegd is, dat een minder eenvoudig billetsysteem op den éénmanswagen niet mogelijk zou zijn. Toepassing van het Utrechtsche tarief met enkele ritten en overstapjes, couponboekjes en abonnementen, is na eenige vereenvoudiging mogelijk gebleken. Dat het oponthoud aan de halteplaatsen hierdoor niet al te zeer verlengd wordt, blijkt daaruit, dat de gemiddelde stoptijd per in- en (of) uitstappenden passagier, op deze lijn 5,3 seconden bedraagt en op de andere lijnen 3,3 seconde. Percentueel uitgedrukt beteekent dit een verlenging van ongeveer 60 pct., die op het eerste gezicht wellicht zeer groot blijkt. Ter vergelijking diene, dat in New-York waar het publiek blijkbaar minder tijd noodig heeft om in- en uit te stappen, de gemiddelde stoptijden voor éénmanswagens met enkele deur en voor tweemanswagen resp. 2,50 seconde en 1,85 seconden per passagier bedragen, dus 35 pct. verschillen. Het verschil van 25 pct. met Utrecht komt dus oogenschijnlijk voor rekening van het billettensysteem, echter ook — en zeker in niet geringe mate — voor rekening van passagiers, die zich aan den éénmanswagendienst met het daarmede gepaard gaande, bij het instappen met gepast geld betalen, nog niet hebben gewend. Ongetwijfeld zal, als het publiek zich daaraan meer heeft aangepast, het verschil tusschen bovenvermelde cijfers nog in niet geringe mate afnemen. Voor een goeden en vlotten éénmanswagendienst is het echter aan te bevelen een eenvoudig tarief te scheppen en de uitgifte van billetten zooveel mogelijk te doen vervallen, of te beperken. Overigens zal de éénmanswagen in inrichting, dienst en bediening moeten worden aangepast aan de bijzondere eischen, die voor iedere plaats verschillen en zal eerst een langere ervaring, vooral wat den ombouw van bestaande wagens betreft, kunnen leeren, op welke wijze deze het doelmatigst geschiedt.

Digitized by Google

Sterkstroom-Film.

Beelden uit den Ontwikkelingsgang der Electrotechniek.

Door Dr. Ing. LOUIS G. STOKVIS.

DEZE lichtbeeldenreeks is bestemd voor hen, wier levenstaak op het gebied der electriciteit ligt, doch voor wie hun middel van bestaan niet slechts een beroep is, maar een roeping.

Moge menig beeld aanleiding zijn tot nadenken, napeinzen over de groote problemen, welke de electrotechniek, nog „im dunklen Schosz der heil'gen Erde" verborgen houdt.

„Bien poser une question, c'est à moitié la résoudre."

In bonte opeenvolging zal deze film den lezer brengen een lichtwerk van problemen, overpeinzingen, mogelijkheden. En als schaduwbeelden van dit lichtwerk zullen de koppen verschijnen van de grooten in het rijk van den geest. De koppen van hen, die den grondslag legden tot onze wetenschap. Wel kan de electrotechniek als een onderdeel der natuurkunde beschouwd worden, maar de ontwikkeling van dit onderdeel is zoo reusachtig geworden, dat het recht heeft op een afzonderlijk bestaan. Maar zijn afkomst kan dit wonderkind nooit verloochenen. Bij elken nieuwen stap zien we het de bewegingen maken, die z'n afstamming verraden. Bij ieder keerpunt in z'n leven grijpt het weer op de natuurkunde terug, om uit het onderduiken naar z'n oorsprong nieuwe en frissche krachten te putten. Zoo noopte het altijd hooger opvoeren der spanningen om de substielste theorieën over diëlectrische velden uit te werken en de noodzakelijkheid om wisselstroom in gelijkstroom om te zetten werd aanleiding tot de meest speculatieve theorie der ionen-beweging. De vektor-rekening, welke een bijna onbekend gebied der wiskunde voorstelde, is heden ten dage „das Gemeingut" der electrotechnici geworden. En de ontbinding naar reeksen van FOURIER — wiens standbeeld „en plein Montmartre" te Parijs in een weinig overeenkomende omgeving prijkt — zou wel altijd tot een engen kring beperkt gebleven zijn, indien niet de elektrotechniek deze theorie als een der steunpunten was gaan beschouwen.

Zoo beleven wij een hoogst vruchtbare wisselwerking tusschen natuurkunde, wiskunde en elektrotechniek.

De zoo dringende vragen, welke de praktijk menigmaal stelt, leiden den natuurkundige en den mathematicus tot verbreeding en verdieping van dit gedeelte hunner wetenschap.

Een andermaal maakt de physikus de techniek opmerkzaam op mogelijkheden, welke deze dan in de praktijk weet te bereiken. Dikwijls neemt een natuurkundig feit onder de handen van den technikus een omvang aan, welke in geen enkele verhouding staat tot de belangrijkheid van dit natuurkundige feit op zich zelf. Zoo kan men gevoeglijk beweren, dat onze geheele moderne elektrotechniek een altijd gevarieerde toepassing is van de wet der inductie.

Toch staan in de annalen der natuurkunde als gelijkwaardig naast deze mechanische electriciteitsbron de thermo-electriciteit en de chemisch opgewekte.

Op het eerste gezicht schijnen beide laatste zelfs veel eerder in aanmerking te moeten komen dan de eerste. Logisch schijnt de omweg: stoommachine met ketel en andere thermische verliezen, de waanzinnigste verkwisting van den grootsten schat, welke wij bezitten: calorisch vermogen.

En toch hebben zoowel de primaire als de secondaire elementen glansrijk weerstand geboden aan elke poging tot ingrijpende verbetering. Sedert LECLANCHÉ en PLANTÉ heeft het gewone element nòch de accumulator voldaan aan de verwachtingen, die men aan deze „direkte" electriciteitsbronnen kon stellen. Waarschijnlijk hebben weinig technici over de innerlijke oorzaken van deze „échecs" nagedacht. Voor hen zijn de primaire zoowel als de secondaire elementen, onverbeterlijke, weerbarstige en vieze kinderen der elektrotechniek, die er nu eenmaal zijn en die men van tijd tot tijd noodig heeft, maar waarmede men „au fond" liefst niet in aanraking moet komen.

Maar — zooals het meer gaat met slechte sujetten — ze hebben dikwijls zeer goede eigenschappen en de oorzaak van hun weerbarstigheid is het bestudeeren waard. Hoe menigeen, die men op de goede manier wist aan te pakken, is radikaal van gedrag veranderd.

Als verder — maar ook onverbeterlijk — stiefkind kunnen de thermo-elementen gelden. Met alle bescheidenheid van hun kleine spanningen, teere stroomsterkten en broos lichaam, realizeeren deze elementen in het uithoekje van het laboratorium, waarin ze verbannen zijn, het groote vraagstuk der directe omzetting van warmte in electriciteit, een vraagstuk, welks oplossing het aanschijn der wereld zou doen veranderen.

Naar een beroemd voorbeeld zou men kunnen zeggen: „Geef mij een krachtig thermo-element en ik zal de wereld uit haar steunpunten heffen."

De thermo-elementen zijn dus volop het bestudeeren en overdenken waard; de reden zelfs van de volslagen „échecs" is buitengewoon belangwekkend. Evenals de glimworm op geheimzinnige, ons onbekende manier, lichtstralen weet te verwekken zonder merkbare warmte ontwikkeling, zoo zet het thermo-element warmte in electrische energie om op ons onbekende wijze. Tot nu toe bezitten wij geen enkele aanwijzing van de middelen, welke de natuur hier in het werk stelt. Wel geven de theorieën van SEEBECK, PELTIER en THOMSON rekenschap van de waargenomen feiten, maar het mechanisme dezer omzetting is ons duister.

Veel vruchtdragender was het dynamo-electrische principe. Maar hier stooten we op iets onbegrijpelijks voor den niet-ingewijde. Het schijnt een dwaasheid gelijkstroomen op te wekken door wisselstroomen te commuteeren. De gelijkstroommachine met haar commutator, welke haar ongeschikt maakt voor hooge spanningen schijnt een omweg. Weinigen geven zich rekenschap, dat deze omweg samenhangt met het wezen zelf van het inductieverschijnsel.

Het naar voren brengen van dergelijke vraagstukken is het doel van dezen „film"; blijven wij daarom hierbij een oogenblik stil staan.

* * *

Het inductieverschijnsel kan geformuleerd worden van twee gezichtspunten uit, n.l.:

de electromotorische kracht in een gesloten kring is evenredig aan het toe- of afnemen van het aantal zich in dezen kring bevindende krachtlijnen per tijdseenheid;

of wel:

de electromotorische kracht van een open geleider is evenredig aan het aantal bestreken krachtlijnen per tijdseenheid.

Bedenken wij nu verder, dat wij een geleider in de praktijk slechts een eenparige beweging op een cirkel kunnen mededeelen, dan is het duidelijk, dat wij, gebruik makende van den eersten vorm van de wet der inductie, geen gelijkgerichte spanning kunnen verkrijgen. Er mogen zich in den gesloten kring op een zeker tijdstip een zeker aantal krachtlijnen bevinden. Opdat de spanning altijd in één richting blijve, zouden deze krachtlijnen òf altijd moeten toenemen òf altijd moeten afnemen, zonder ooit een maximum te bereiken. Dit is natuurlijk onmogelijk door de verzadiging.

Om met het principe der gesloten leiders een gelijk gerichte stroom te verkrijgen, moet men dus òf de stroomrichting omkeeren als het veld een maximum of minimum

Digitized by Google

bereikt, òf de draairichting der mechanische deelen. In beide gevallen moet men de traagheid op den koop toenemen; de electrische traagheid in den vorm van vonken aan den kollektor, de mechanische traagheid in den vorm van materiaalspanningen. Natuurlijk geeft men de voorkeur aan de eerste oplossing. Maar de tweede blijft mogelijk; hoewel het idée „bizarre" schijnt, is ons niet bekend, of dit reeds beproefd is.

Welk princiep men ook toepast, men kan nooit een gelijkstroom krijgen, maar slechts een gelijk gerichten stroom. In wiskundige taal kan men dit aldus uitdrukken:

De kromme, welke de afleidingen voorstelt van een andere kromme, die geen punten in het oneindige bezit, snijdt altijd ten minste éénmaal de abcissenas (eerste kromme electromotorische kracht; tweede kromme: veld).

De tweede formuleering van het inductieprinciep brengt ons echter op de „echte" gelijkstroommachine. Het is zeer wel mogelijk een geleider in een homogeen veld te doen draaien met eenparige snelheid, maar — ook slechts één geleider. Want zoodra wij probeeren de geleiders achter elkaar te schakelen vallen wij terug in het eerste geval, dat een onmogelijkheid voorstelt. Het bestreken veld per tijdseenheid is grooter, naarmate de geleider langer, de snelheid grooter en het veld dichter is. Wij stooten dus het hoofd aan drie maxima: de verzadiging, de omvangsnelheid en de lengte der machine. De twee laatste faktoren zijn direct van elkaar afhankelijk, hoe langer een machine, hoe kleiner de maximale omtreksnelheid kan zijn. Bij een inductie van 18000 gauss, een omtreksnelheid van 130 meter per seconde en een lengte van 50 cm. geeft deze machine slechts ongeveer 110 volt. Daarmede is het oordeel dus geveld. De „ware" gelijkstroommachine strandt dus op de onmogelijkheid om in een gelijknamig veld geleiders achter elkaar te schakelen zonder de elektromotorische krachten op te heffen. Met andere woorden: Het is niet mogelijk van einde geleider één naar begin geleider twee te komen zonder het induceerende veld nogmaals te snijden. Stellen wij het magneet-systeem als een gesloten ring voor en den geleider als een rechten staaf, waarvan het eene einde in de ringvlakte en het andere er buiten ligt, dan is het niet mogelijk van het begin van den geleider naar het einde te komen, zonder den ring nogmaals te snijden, waardoor de som der elektromotorische krachten nul wordt. Of wiskundig uitgedrukt:

de magnetische kringloop kan met een kromme van den tweeden graad gelijk gesteld worden; de electrische kringloop bij achter elkaar schakeling eveneens. Twee krommen van den tweeden graad hebben twee snijpunten; dus wordt de electromotorische kracht in dezen keten gelijk nul.

Dit vraagstuk hangt zeer nauw samen met de vraag of men twee in elkaar gesmede ringen van elkaar verwijderen kan, zonder één er van te openen. In een driedimentionale wereld is dit onmogelijk, maar in een vierdimentionale moet dit — volgens een professorale inaugurale rede — mogelijk zijn.

Zooeven hebben wij gezien, dat dit vraagstuk gelijkbeteekenend was met het feit, dat een functie, welke geen punten in het oneindige heeft (d.w.z. voor een eindige abcisse een oneindige ordinate) een afleidingskromme bezit, die minstens één maal de nullijn snijdt. Voor de euclidische meetkunde is dit juist, maar voor een niet-euclidische meetkunde blijft deze mogelijkheid bestaan.

Wij kunnen daaruit besluiten, dat voor onze wereld een bruikbare gelijkstroommachine niet bestaan kan, maar dat, indien een meer dimensionale wereld realiteit kan bezitten, dit in zulk een wereld mogelijk is. Wij stooten bij de ware gelijkstroommachine op een onmogelijkheid, waaruit we ons slechts zouden kunnen redden door een sprong in de vierde dimensie.

* * *

Gelukkig zijn niet alle vraagstukken van dien aard, hoewel het toch van groot gewicht is ze te klasseeren naar twee groepen; verlangens en verbeteringen, die tegen het wezen der natuur strijden en dus op één lijn gesteld kunnen worden met de kwadratuur van den cirkel, en verlangens of verbeteringen, welker verwezenlijking à priori niet onmogelijk is.

Zoo is het b.v. nutteloos te willen zoeken naar een statischen transformator van gelijkstroom in wisselstroom of vice versa. De Watt-belasting van een wisselstroomsysteem kan voorgesteld worden door een kromme van ten minste den tweeden graad, terwijl een gelijkstroom hiervoor een rechte lijn bezit. Daar voor een statischen transformator de arbeid welke toegevoerd en afgevoerd wordt, op elk oogenblik gelijk moet zijn, zou een kromme van den tweeden graad met dien van den eerste identiek moeten zijn, wat onmogelijk is.

Tot de niet-onmogelijke, maar tot nog toe niet opgeloste vraagstukken behoort b.v. het overbrengen van energie door middel van electromagnetische golven in één bepaalde richting, de reeds besproken totale direkte omzetting van calorische in electrische energie, het element zonder polarisatieverschijnselen enz.

Meestal stuit de oplossing van dergelijk vraagstukken op de onzekerheid, waarin men zich bevindt omtrent den aard van het verschijnsel en den omvang der hinderpalen, die het te bereiken doel in den weg staan. In het tegenovergestelde geval wordt het doel snel bereikt.

Nemen we een klassiek voorbeeld: den wisselstroomseriemotor.

Het was reeds lang bekend, en à priori ook waarschijnlijk, dat een gelijkstroom-seriemotor ook op wisselstroom moest loopen. Maar alras bleek, dat de motor zich gedroeg als een bijna volkomen smoorspoel; de electrische energie welke aan dezen motor kan worden toegevoegd — en dus ook afgevoerd — bleek bijna nul te zijn. Door een nauwgezette studie, welke mogelijk was door rijke kennis van alle vormen van de wetten der inductie, gelukte het de inductieve weerstanden op te heffen en den arbeidsfaktor, welke in den beginne bijna nul was, tot praktisch één op te voeren. In een wisselstroom-seriemotor verwezenlijken zich bijna geheel de voorwaarden, waarop de theorie opgebouwd is en deze voorwaarden laten zich door vektoren tamelijk eenvoudig voorstellen.

Maar diezelfde inductieverschijnselen beheerschen ook de commutatie der gelijkstroommachines; het uitgangspunt is hetzelfde.

Echter is hier de nauwkeurige formuleering hopeloos. De vergelijkingen, waarop een nauwkeurige theorie der commutatie ons brengt, zijn zeer ingewikkeld; om ze op te lossen moet men zooveel schrappen, dat de theorie tamelijk waardeloos wordt. En dan blijft alleen slechts het beproeven, de empirie over. Het is verre van ons de empirie te verwerpen; integendeel, zij is het beginpunt der theorie. Grondslag van alle theorie is de waarneming. Maar de theorie bestaat juist om van voortdurende waarneming te kunnen ontheffen. Niets is duurder, onzekerder, dan voortdurend probeeren; niets is economischer dan een wel gefundeerde theorie. „Wissenschaft ist Gedankenökonomie" heeft een philosoof gezegd; gevoeglijk had hij verder kunnen gaan en er geld- en materiaal economie bij kunnen noemen.

De mannen, die aan de maatschappij dit geld en materiaal bespaard hebben door hun vernuft en kennis in haar dienst te stellen, hebben zeker evenveel recht op dankbaarheid en erkentelijkheid als schilders, musici en literatoren. Wij zullen, door de „sprekende portretten" in dezen „film" zien,

Digitized by Google

dat deze mannen geenszins de kleurlooze helden waren, welke hun biografen dikwijls van hen gemaakt hebben. Vele namen hebben ten onrechte een goeden klank; andere, bijna onbekende, verdienen een eereplaats.

Wij zullen GALVANI — wiens naam in de galvanische elementen en galvanoplastiek vereeuwigd is — z'n geheele leven zien strijden tegen de verkeerde opvatting van z'n eigen ontdekking, door toeval door z'n vrouw gedaan. Wij zullen den naam van den Belg GRAMME vereeuwigd zien door den ring van GRAMME, hoewel deze werkman door oneerlijkheid — zeggen wij diefstal — de gedachten van DR. ANTONIO PACINOTTI exploiteerde; PACINOTTI, die tot z'n dood hierover gezwegen heeft en wiens posthume correspondentie twijfelloos aan het licht bracht, dat hij de uitvinder van den ring van „Gramme" is. Wij zullen den trotschen en hardvochtigen DAVY zien, welke tot amanuensis FARADAY heeft, FARADAY — zoon van een hoefsmid, die bijna lezen nòch schrijven kan, maar die als opruimer het laboratorium van de aangebeden ster DAVY de schoenen poetst van mevrouw DAVY. En dan zullen we DAVV als eenigen tegenstemmer zien in de gedenkwaardige zitting waarin FARADAY, z'n vroegere knecht, tot lid der „royal society" benoemd wordt. Wij zullen de beelden aan ons voorbij laten trekken uit het leven van AMPÈRE, welke honderd jaar geleden in koortsachtige opwinding mededeeling op mededeeling doet aan de Académie des Sciences, nadat de proeven van den Deenschen professor OERSTEDT hem bekend geworden zijn en waarvan hij de geheele draagwijdte voor de toekomst doorziet.

De Soemeringsche telegraaf zullen wij zien, gedemonstreerd aan Napoleon I, die ze afscheepte met de beroemde woorden: „c'est une idée allemande". Hoe klein schijnt de groote Napoleon in z'n oordeel over dit toestel, dat een wereldrijk omspant, grooter dan het zijne ooit was.

Door de grenzeloos snelle ontwikkeling en behoeften zien wij gelijktijdig onafhankelijk van elkaar dezelfde gedachten rijpen in twee, ja zelfs drie koppen.

De telefoon rijpt in de hoofden van den Franschman BOURSEUIL en den Duitscher REISS, de dynamoëlektrische machine in het brein van WERNER VON SIEMENS (toen nog kort: SIEMENS) en den Engelschman WHEATSTONE.

De wisselstroomkommutatormotor vindt z'n geboorte in Duitschland door WINTER en EICHBERG, in Frankrijk door LATOUR.

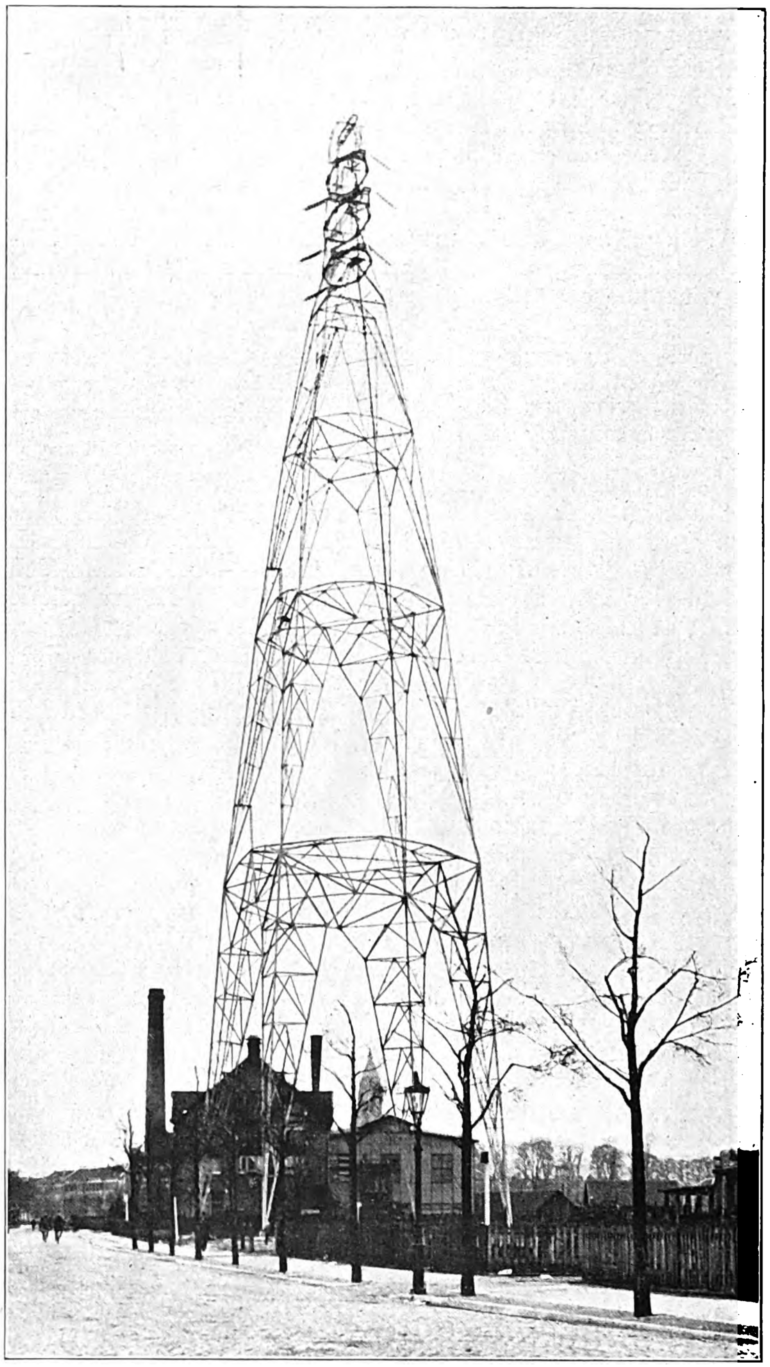
Aldus heeft de laatste eeuw de menschheid een natuurkracht doen kennen, waarvan de zegeningen de stoutste verwachtingen vèr overtreffen. De electriciteit, is de ware „Götterfunke; Tochter aus Elysium". Onhoorbaar, onzichtbaar, over ongekende afstanden, glijdt deze kracht door den soepelen, vingerdikken draad en verspeidt licht en warmte, levert bijna geruischloos kracht, door machines, welker constructie den eenvoudig mogelijksten vorm voorstelt.

Het menschelijk woord, de menschelijke gedachte wordt in ondeelbare oogenblikken gedragen over afstanden, waarvoor vroeger dagen, ja maanden noodig waren.

Onze „film" hoopt deze punten den lezers weer voor den geest te roepen; de portretten van onze groote voorgangers te doen herleven, de groote opgeloste en onopgeloste vragen aan te stippen, en een blik op den afgelegden weg en in de toekomst te werpen.

Dit is op dit oogenblik te meer een noodzakelijkheid, daar de periode der inductie-electriciteit volbracht schijnt en een nieuwe aera een aanvang neemt: de elektroniek! Wonderlijk knoopen de theorieën dezer elektroniek zich aan de oudste aan, en zij schijnen den eeuwigen kringloop der menschelijke gedachte te bevestigen:

„Wer kann was Dummes, wer wat Kluges denken,
Dass nicht die Vorwelt schon gedacht?"



Rijnkruising bij Arnhem.

Bovenstaand geven wij een afbeelding van een der masten van de kruising der 50.000 Volt-leiding van 2 × 3 × 50 mM². van het Provinciale Geldersche Electricteitsbedrijf, met den Rijn nabij Arnhem. De masten, die 70 M. hoog zijn, werden geleverd door de Constr.-Werkplaats „Limburg" te Hoensbroek.

Ons land is in verhouding tot de betrekkelijk kleine lengte van de bestaande 50.000 Volt-leidingen, een groot aantal van zulke torens rijk, waarvan deze, een kranig stukje werk, wel de hoogste is. Eensdeels is dat een gevolg van het groot aantal watenwegen in ons land, maar anderdeels ook van de hooge eischen, die de autoriteiten aan de electrische leidingen stellen op de plaatsen, waar deze hun werken kruisen.

Wij vernamen met genoegen, dat de „Commissie voor leidingen van zeer hooge Spanningen" uit het Kon. Instituut van Ingenieurs, op initiatief van de Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven, een herziening van die voorschriften onder handen genomen heeft, en wij hopen zeer, dat zij er in slagen zal om er de waterstaats- en spoorwegautoriteiten van te overtuigen, dat in vele gevallen met veel minder kostbare werken kan worden volstaan. B. S.

Digitized by Google

Electro-Wetenschap en -Techniek

Korte Verhandelingen en Critische Beschouwingen. Door A. VOSMAER.

8,7 percent rendement.

Volgens een Engelsche statistiek over het jaar eindigende op 31 Maart 1922 waren de 4.884.666.038 k.W.h. verkregen met 6.595.255 ton kolen. Dit geeft bij een calorische waarde van 7.215, en een gemiddelde van 1,35 K.G., een thermisch rendement van 8,7 p.c. wat voor het *Gas Journal* wel reden tot vreugde was over zoo'n laag nuttig effect.

Het blad is niet goed te spreken over de door stoomketelfabrikanten gegeven garantie van 85 pct. rendement en heeft meer reden tot vreugde over het feit, dat met betrekking tot electrische ruimteverwarming en electrische kooktoestellen de „salesmen" maar al te vaak al te mooie voorstellingen geven van de zaak, wat deze inderdaad meer kwaad dan goed doet.

Temperatuur-grenzen voor generatoren.

De Amerikaansche voorschriften veroorloven voor generatoren e.d. een max. temp. van 105 gr. voor vezelstof-isolatie, 125 gr. voor mica-isolatie en 150 gr. voor speciale gevallen.

De weerstandstoename van het koper draagt belangrijk bij tot de afname van rendement, zoodat het voor de waardeering van een fabrikaat niet voldoende is te weten hoe groot het vermogen in k.W. is per k.g. koper en ijzer, evenmin als het voor het fabrikaat pleit, indien bijv. bij een motor gezegd wordt: n P.K., maar hij geeft wel 1,5 n P.K. Niet-electrotechnische verkoopers snijden zich nog al eens in de vingers met een dergelijke eloge op hun agentuur fabrikaat. De neiging is naar toelating van hooger temperatuur, wat te eer kan nu het de gewoonte wordt alle temperaturen te meten en te contrôleeren.

Spoorweg-electrificatie.

Op de Pittsburg vergadering van het A.I.E.E. werd bovengenoemd onderwerp besproken en kwam men tot de conclusie, dat — waterkracht electriciteit uitgezonderd —, de economie der electrificatie niet in de eerste plaats moet gezocht, noch kan gevonden worden in besparing aan kosten voor tractie, maar voornamelijk zit in de bijkomende omstandigheden, zooals betere benutting van materieel en van weg, minder onkosten aan locomotieven, minder loonen per trein- en per ton kilometer, meer, beteren en zekerder dienst.

Zeer treffend is het feit, dat geheel onbesproken bleef de kwestie van g.s. contra w.s. De electro-ingenieur weet voor beide gevallen volkomen bevredigende oplossingen te geven en het meest, zoo niet eenige punt van belang is de overtuiging dat „electrification pays", — meer heeft een Amerikaan niet noodig.

Materialenkennis.

Verreweg de meeste grenzen aan technische mogelijkheden worden gesteld door de materiaal-mogelijkheden, vandaar dan ook dat alles thans zoo veel verder gaat dan voorheen. Wie zou ten tijde der eerste stoomketels, van welijzer gemaakt, hebben gedacht aan de mogelijkheid van 20, 30 atm. druk, zelfs tot 60 gaande? Met het ouderwetsche welijzer van 30 k.g. vastheid langs en nog geen 12 k.g. dwars zou het ook niet mogelijk geweest zijn.

Het prima moderne staal maakt de realisatie mogelijk en hierbij is het van bizondere beteekenis, dat de maximum vastheid niet ligt bij 15°, doch ongeveer bij 300°, juist de temperatuur die we wenschen. Met toenemenden druk en oververhittingstemperatuur van den stoom gaat gepaard een verandering in de keuze van materiaal voor leidingen, afsluiters en machine-onderdeelen en zoo moet ook weer tevens het onderzoek van materiaal-eigenschappen uitgebreid worden tot dàt bij hooge temperatuur.

Gelukkig is gebleken, dat waar tal van gebruikte materialen bij hooger temperatuur snel in vastheid achteruit gaan, zooals bijv. koper, deltra, brons, messing, er andere zijn welke niet of weinig verliezen, zooals bijv. staal, monelmetaal, mangaanbrons, nichroom, stelliet.

Dat de gasturbine nog steeds niet verder gekomen is na de 1000 P.K. van Thyssen is een materiaalkwestie; de mogelijkheid van Ferranti's red hot engine berust op het hiervoor geschikte materiaal.

Met een verandering van het materiaal voor permanente magneten van Wo-staal naar Co-staal (zie *Sterkstroom* van 9 Mei jl., p. 183), kunnen de magnetos plots veel kleiner worden; een dergelijke vondst voor de dynamo's en we krijgen heel wat anders.

De groote moeilijkheid zit nog in onvoldoende samenwerking en contact tusschen de fabrikanten van materiaal en de constructeurs. De eerste weten niet voldoende wat gewenscht wordt en de tweede niet wat gemaakt wordt of kan worden. Beide aparte gebieden dringen slechts langzaam in elkaar in, wat voor een deel toe te schrijven is aan vrees voor iets nieuws (die overigens vaak zeer gegrond is) en verzuim om kennis te nemen van de publicaties in tijdschriften.

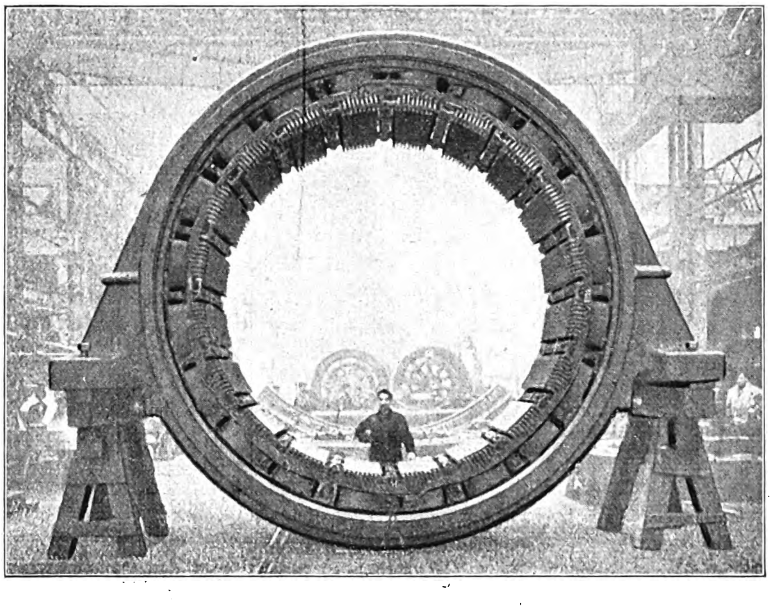
Wals-motor.

De inherente moeilijkheden verbonden aan het uitwalsen der groote staalblokken tot kleinere of, nog erger, tot profiel materiaal (groot profiel, dubbel T, T, U, L, e.d.) komen ook tot uiting in de eischen voor de aandrijfmotoren, welke zich onderscheiden van de normale motoren door grootte, overbelastingsmogelijkheid en snelheidsregeling.

Het heeft lang geduurd voor de electromotor vaster voet kreeg in de walswerken. Toch is het niet meer te betwijfelen dat ook dit veld geheel veroverd zal worden.

Voor de continu of grootendeels continu werkende draadwalsen is de electromotor natuurlijk de aanwezen motor, maar de moeilijkheid zit bijv. in de betrekkelijk groote nullasttijd der blokwalsen en groot profielwalsen, welke meestal als duo walsen en als omkeerbare walsen gebouwd zijn. Hierbij moet dan de motor telkens van draairichting veranderen (gevoed door een vliegwiel motor-generator aggregaat); hij moet zeer snel op vol vermogen komen, om na den doorgang van het werkstuk plots een belasting van ongeveer nul te krijgen, welke betrekkelijk snel volgt op een bijna plotselinge maximale overbelasting bij het grijpen van het werkstuk door de walsrollen.

Als voorbeeld voor een duo-omkeerwals voor het uitwalsen van staalblokken van 35 × 35 cm. van ruim 2 ton gewicht tot baren van 10 × 10 cm. diëne, dat dit uitwalsen geschiedt in 21 doorgangen in den tijd van eenige minuten.



Een motor van normaal 2200 P.K. moet tot 5000 P.K. overbelast kunnen worden.

Bovengenoemd staalblok is ruim 2 M. lang bij het begin en circa 25 M. bij het einde. Bij de eerste passage moet de walsmotor, zoodra de walsrollen het gloeiende blok pakken, plots de maximum kracht leveren om even daarna gedurende enkele secunden wat minder te geven en dan weer plots tot nullast af te vallen.

De walslengte ad ruim 2 M. komt overeen met ongeveer 1 omdraai van den walsrol.

De laatste passage duurt natuurlijk langer bijv. 10 omgangen der rol, maar alles is slechts gedurende eenige secunden want de 21 passages duren slechts een paar minuten, soms zelfs niet eens twee!

Zoo'n om de zooveel secunden herhaalde belasting, telkens omkeeren van beweging en variatie van nul tot maximum ook al binnen enkele secunden, is een heel bizondere opgave voor een electromotor, wat echter niet belet heeft, dat ze ingevoerd zijn, worden en blijven.

De grootste walsmotor is momenteel, naar ik meen, 16000 P.K. [1]). Te Witkowitz zijn voor den aandrijf van een pantserplaten wals twee motoren met te zamen 30000 P.K. noodig!

[1]) De 25000 P.K. gelijkstroom-motor der Acieries de la Marine et d'Homécourt is een dubbele motor, de fig. toont een der beide statoren.

Digitized by Google

Kleine Ontladingen.

Door E. LECTRON.

Ik begin succes te krijgen met mijn wenken.

De heer SPRUYT heeft zich zoo waar laten fotografeeren en zijn nieuw portret in het Juli-nummer van zijn eigen tijdschrift — *Ons Tijdschrift* — doen zetten. Het is erg modern ditmaal; hij is bezig om zijn directorale functie aan de dictograaf uit te oefenen, en ik denk, dat zijn kleermaker hem wel zal vragen het cliché voor zijn volgende prijscourant te mogen gebruiken.

De naam van den heer DOPPLER, zal, naar ik begrijp, ook in de lijst der medewerkers worden opgenomen. Hij telefoneerde mij tenminste of hij daartoe toestemming zou kunnen geven, zonder de kans te loopen, dat zijn bijdragen door druk in drie kolommen, als niet ter zake dienende gebrandmerkt zouden worden. Nu, ik heb daarover wel niets te zeggen, maar ik meende hem toch te kunnen verzekeren, dat hij met muziek zou worden binnengehaald, en dat hij zooveel plaats — in twee kolommen en met vette letter gedrukt — zou kunnen krijgen, als hij maar wenschte.

De heer VOSMAER heeft den raad — gegeven in de eerste „ontladingen" — om voorloopig maar het vreemde woord „efficiency" te blijven gebruiken, opgevolgd. Hij komt in No. 11 zelfs met een ontboezeming om het gebruik van dat woord aan te bevelen.

Nu is het laatste maar een betrekkelijk succes, want ik ben sedert van andere meening geworden. We leven snel in dezen tijd, *and a fool is he who never changes his mind.*

Dat is door SMITS gekomen. Hij zal het wel niet kwalijk nemen, dat ik telkens verzuim om „de heer" voor zijn naam te zetten, want dat doe je bij het noemen van de namen van groote mannen nu eenmaal niet, en dezelfde reden maakt, dat ik telkens op hem terug kom. Wat hij met zijn nieuwe centrale doet, schijnt werkelijk iets bijzonders te zijn, en als het waar is, wat ik hoorde, nl. dat zijn voorbeeld al van verschillende zijde navolging heeft gevonden, dan heeft hij op de meest gezonde wijze de vaderlandsche industrie bevorderd.

Ik sprak dan een paar dagen geleden met een Engelschman, die mij zeide dat de Utrechtsche centrale een *very efficient station* was, en dat de pas bestelde inrichting een *highly efficient plant* zou zijn.

Daar moest ik nu toch het mijne van hebben, en ik zocht dus „efficient" op in *Webster*, maar ik vond niets vermeld, dat op een centrale of een turbine kon slaan en om de waarheid te zeggen, ook weinig dat een verklaring gaf van de wijze, waarop wij in ons land het woord gebruiken. Dan maar *efficiency* opgezocht, en ik vond: *quality of being efficient or producing effect or effects.* Ik heb een uitgave van 1916 en toen was het woord in zijn tegenwoordige beteekenis zeker nog niet in de mode, want ook dit kon mij niet helpen, maar daaronder vond ik: 2 *(Mech) The ratio of usefull work to energy expended (Rankine).*

Nu had ik het; *efficiency* is werkingsgraad, en een *efficient* bedrijf, is een bedrijf met een hoogen werkingsgraad. Dat is het woord dat we moeten hebben en als ik weer eens over Dr. LULOFS moet spreken, die dag en nacht in het zweet zijns aanschijns werkt en alleen rust om zich daarvan in een van zijn beide badkamers te reinigen, zal ik hem een *man met een hoogen werkingsgraad noemen.*

Bij LULOFS houdt mijn invloed blijkbaar op, maar ik kan mij troosten met de gedachte, dat er weinig menschen zijn, die invloed op hem hebben. Met de Amsterdamsche kleinbehuisdheid heb ik mij namelijk vergist. Ik dacht dat al toen ik het Amsterdamsche raadsverslag van 20 Juni las, want daarin kwamen wel degelijk klachten over de G.E.W. ter sprake, maar ik kreeg de zekerheid uit een stukje in *Sterkstroom* No. 11.

Nu, de klachten bleken ongegrond te zijn; de klager vroeg excuus, wat door B. en W. gracieuslijk aangenomen werd, en de directeur van het P.E.N. kreeg opdracht om voor zijn personeel instructies te ontwerpen, teneinde kabelfouten in het vervolg te voorkomen.

Raad durf ik den Amsterdamschen directeur nu niet meer geven. Hij is boven den lof van B. en W. verheven en de mijne komt dus heelemaal niet meer in aanmerking, en zelfs een advies van prof. DRESDEN zou grievend voor hem zijn. Dat had de heer WIBAUT toch wel door kunnen laten gaan. Prof. DRESDEN is een goed menschenkenner; hij pleegt over de opleiding van technici te schrijven en zou dus wel zeer gunstig over den heer LULOFS geadviseerd hebben, want het kan wel niet in de bedoeling hebben gelegen om hem advies te vragen over de storingen zelf, zooals men dat uit het raadsverslag zou kunnen opmaken.

Een professor is een professor, en moet alles weten. Laatst hoorde ik nog een klacht van een godgeleerden professor, die zijn titel op de deur had laten schilderen en ten gevolge daarvan een onaangenaam twistgesprek had met de keukenmeid van de buren, die niet gelooven wilde, dat hij geen kiezen kon trekken. Het vak van DRESDEN ligt dichter bij de storingen dan dat van een theoloog bij het kiezen trekken, doch het is maar een gradueel, geen essentieel verschil.

*

Ik maakte uit het raadsverslag verder op, dat de Wethouder der Bedrijven een grooteren werkingsgraad heeft dan de Raad, die genoeglijk zat te praten over het voteeren van een bedrag voor een gebouw, waarvan, zooals uit de discussie bleek, iedereen wist, dat het al in ver gevorderden staat van wording was, en die zich vereerd toonde door de toezegging, dat de plannen nog eens door P.W. zouden worden bekeken.

Het bracht mij een uitlating te binnen, die ik laatst van een van de electriciteitsdirecteuren hoorde.

„Ik begrijp niet, waarvoor al dat gepraat „over wetten en maatregelen eigenlijk „dient" — zeide hij, — „we hebben geen „menschen noodig, die praten, maar een „man, die het doet, we moeten een *electri-„citeitsdictator* hebben"!

Het was in een besloten gezelschap en ik zal den naam van den woordvoerder der reactie dus niet noemen, wat ook te minder noodig is, omdat hij wel niet zal nalaten zijn gloeiend betoog te publiceeren, naar ik hoop in *Sterkstroom*. De lijn, waarop ons blad zich beweegt, loopt in het eene vlak voorloopig nog wel tusschen Staatsexploitatie en absolute onthouding van den Staat van iedere bemoeiing met de electriciteitsvoorziening, en in het andere tusschen artisticiteit en strenge wetenschap, maar ik heb toch zoo'n gevoel, dat de reactie het ten slotte zal winnen, en het zou mij niet verbazen, als ik vandaag of morgen een bijdrage van Mej. Mr. VAN DORP in *Sterkstroom* zou vinden. De dictator zou er dus ook wel op zijn plaats zijn.

Het betoog was zoo sprekend, dat ik den man voor mij zag; den strengen kop met de grijze lokken, gesierd met een krans van laurierbladeren, clean shaven, de forsche gestalte sierlijk gedrapeerd in een wijden mantel. Er is ergens een standbeeld van NAPOLEON in een dergelijk toilet en daaraan moest ik denken. En ik dacht er aan hoe moeilijk het voor onzen dictator zou zijn, om zich het „praten" af te wennen en tot het „doen" te komen en hoe moeilijk het moest zijn om de electriciteitsvoorziening te dicteeren.

Dat beroerde ding leeft zoo en verandert dagelijks. Je leeft een tijd lang in de rustige overtuiging, dat je de zaak onder de knie hebt en merkt dan ineens, dat de menschen, die het weten moesten, nog over het A B C aan het kibbelen zijn. Blij, dat ik niet den minsten kans heb op het te creëeren baantje. Pas heb je een wet klaar en dan merk je, dat je de zaak daarin wel goed geregeld hebt, maar dat je eigenlijk heel wat anders had moeten regelen. Dicteer eens iets, als het ding zich als kwikzilver beweegt, en als je niets behoorlijks op papier kunt zetten, zonder dat het van alle kanten wordt aangevallen. Al stond ik onverzettelijk op mijn voetstuk, uit metaal gegoten, zooals het standbeeld van feu NAPOLÉON, bovenvermeld, met een lauwerkrans op het hoofd, waarvan de beide voorste bladeren uitsteken als de horens van zeker iemand, waarmee ik den dictator in spe volstrekt niet wil vergelijken — ik zou het niet kunnen. Gelukkig, ik zal het ook niet hoeven te doen, maar je denkt er toch eens over na, wat er gebeuren zou, wanneer de grijsgelokte caesaren-gestalte, die ik voor mij zag, zijn troon op het binnenhof officiëel zou bestijgen.

Eerst hebben we de Staatscommissie-TYDEMAN van 1901 gehad, die het toezicht op de electriciteit zou regelen, maar voor dat die met haar werk klaar was, kwam in 1911 de Staatscommissie VAN IJSSELSTEIN, om te bevorderen, dat het land geëlectrificeerd zou worden. Er kwam in 1914 een rapport met een wetsvoorstel, maar voor dat dat voorstel in behandeling was genomen, kwam de regeering al tot de overtuiging, dat de provincies eigen wetten gemaakt hadden, dat de zaak goed liep, en dat het van ondankbaarheid tegenover de provinciale besturen zou getuigen, wanneer men ze nu ook niet hun gang liet gaan. De Staat hield met de rijksconcessies toch een lepel in de brij, en zou die op kunnen slobberen, wanneer ze gaar was.

Dat leek ook wel het geval te zijn, toen de regeering in 1919 tot de overtuiging kwam, dat dat alles nu goed en wel was, maar dat de productie niet voldoende economisch was ingericht. Zij benoemde dus de Ministerieele Commissie LELY, met de opdracht om te adviseeren dat de Staat zou doen wat des Staats is, en het oneconomischen ding ter hand nemen. Dat advies kwam dan ook en de Staat zou genoeglijk in den brijketel zijn gaan roeren, wanneer de heeren VAN BERESTEIJN en MARCHANT niet met de bescheiden vraag waren gekomen, of hij zich ook aan het ding zou kunnen vergapen. De Kamer vond, dat de verteerbaarheid van het maal nog eens moest worden onderzocht en de regeering benoemde in 1921 de Staatscommissie VAN LYNDEN VAN SANDENBURG, met de opdracht om haar te zeggen, hoe het dan eigenlijk wel moet.

Digitized by Google

Nieuws van Industrie en Handel.

Nieuwe Machines en Apparaten. - Bedrijfsresultaten. - Handels- en Marktberichten. - Catalogi.

Metalen Zend-Trioden van Groot Vermogen.

Gaarne voldoen wij aan de uitnoodiging van de redactie van *Sterkstroom* om een beschrijving te geven van eenige zend-trioden van groot vermogen, die in het laboratorium van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken werden ontworpen.

Zooals bekend is, en de naam reeds aanduidt, bevat de triode drie, gewoonlijk in een vacuum ingesmolten electroden: de kathode, de anode en een daartusschen geplaatst rooster.

De kathode bestaat gewoonlijk uit een wolframdraad, die door middel van een daardoorheen gezonden stroom verwarmd wordt. Dat deze verwarming langs electrischen weg geschiedt is niet essentieel, hoofdzaak is, dat de draad op een zoo hooge temperatuur wordt gebracht, dat een belangrijk deel der electronen in den draad, die aan de warmtebeweging deelnemen, een snelheid krijgen, die hen in staat stelt de kraht te overwinnen, die aan de oppervlakte van den draad steeds de electronen naar het binnenste van den draad tracht terug te sturen.

Is er nu tegenover deze gloeiende kathode een anode, waarvan de potentiaal hooger is dan die van de kathode, in de buis geplaatst, dan zal een deel van de snellere electronen, die reeds de kracht aan de oppervlakte van den gloeidraad hebben overwonnen, naar de anode getrokkn worden; een deel, want het andere deel wordt door de afstootende krachten, die de electronen zelf op elkaar uitoefenen, weer terug gedreven naar den gloeidraad. Immers elk volgend uit den gloeidraad ontsnappend electron ondervindt van een vorig electron, dat al een eindje op weg is naar de anode, een terugstootende kracht.

Men kan deze terugstootende kracht geheel of gedeeltelijk compenseeren door een rooster, dat men op den weg der electronen, dus tusschen gloeidraad en anode, aanbrengt, en dat op een potentiaal gebracht is, positief ten opzichte van den gloeidraad.

Maakt men echter de potentiaal van het rooster negatief, dan zal dit een vergrooting van de terugstootende kracht op de electronen tengevlge hebben en het resultaat is, dat minder electronen dan eerst, toen het rooster positief was, de gloeidraad definitief verlaten.

Met behulp van de roosterpotentiaal kan men derhalve het aantal electronen regelen, dat definitief den gloeidraad verlaat. Hoe hooger bijv. de roosterspanning, hoe meer electronen den gloeidraad verlaten. Dit is het beginsel waarop ook de werking van de thans veelvuldig gebruikte kleine ontvang-trioden berust.

Gewoonlijk, dat wil zeggen voor de in de glazen en metalen trioden gebruikelijke afmetingen en spanningen, gaat verreweg het grootste deel van de electronen, die den gloeidraad definitief verlaten, naar de anode en vormt daar den anodestroom. Een klein deel treft onder omstandigheden de roosterdraden en manifesteert zich als roosterstroom, want de electronen volgen op hun banen tengevolge van hun massa niet de krachtlijnen van het electrisch veld. Daarom schiet het grootste deel van de electronen, die den gloeidraad definitief verlaten hebben, door de mazen van het rooster heen naar de anode.

Terwijl, zooals wij zagen, het aantal electronen, dat in een gegeven triode de anode treft grootendeels bepaald wordt door de potentiaal, die men aan het rooster geeft, wordt de snelheid, waarmede de electronen de anode treffen slechts bepaald door de *anode*-potentiaal, onafhankelijk van het feit, of de electronen op hun weg naar de anode reeds door het rooster hetzij vertraagd of versneld zijn. Om een denkbeeld te geven van de groote snelheden, die zich hier voordoen, brengen wij in herinnering, dat voor een anodepotentiaal van 3 Volt de electronen de anode bereiken met een senlheid van **1000** K.M./sec., voor **10.000** Volt een snelheid van rond **60.000** K.M./sec.

Nu geven de electronen bij het botsen op de anode hun kinetische energie aan de anode af en het is dus zonder meer duidelijk, dat in de bekende zend-trioden, waarbij alle drie electroden in een glazen ballon zijn ingesmolten, en waarbij spanningen van de orde van **10.000** Volt gebruikt worden, de anode tot een roodgloeihitte wordt verwarmd, waarbij dan de kinetische energie, die de anode door het electronen bombardement ontvangt, door deze in den vorm van warmtestraling weer wordt afgegeven.

De temperatuur, waartoe de anode zich mag opwarmen, is evenwel begrensd. Wordt deze namelijk te hoog dan bestaat het gevaar, dat de anode geoccludeerde gassen afgeeft, de buis dus „zacht" wordt en niet verder te gebruiken is. De dissipatie aan de anode, dat is de hoeveelheid kinetische energie, die de electronen aan de anode afgeven, vormde tot voor kort de grootste moeilijkheid, die het ontwerpen van zend-trioden voor een vermogen grooter dan eenige Kilowatts in den weg stond.

De oplossing van deze moeilijkheid moest gevonden worden in het koelen van de anode door bijv. circuleerend water. Nadat verschillende constructies waren geprobeerd, is het gelukt in het laboratorium der N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken trioden te ontwerpen en uit te voeren, waarbij 't probleem van de anodekoeling geheel is opgelost.

De cylindrische anode, die in de oudere constructie geheel in glas was ingebouwd, vormt thans een deel van den buitenwand van de buis. (Zie bijgaand fig. 1); daarin bevinden zich het rooster en de gloeidraad. De inwendige constructie is afgebeeld in fig. 2. De toevoer naar deze electroden geschiedt door het glazen bovendeel van de triode, de roostersteun in het midden, en de beide gloeidraadpolen opzij. De bevestiging van het glazen bovendeel aan de metalen anode was hier het moeilijkst probleem, daar voor de oplossing noodig was een lasch tusschen metaal en glas, die geheel temperatuur-bestendig, van groote afmetingen en vacuumdicht moet wezen.

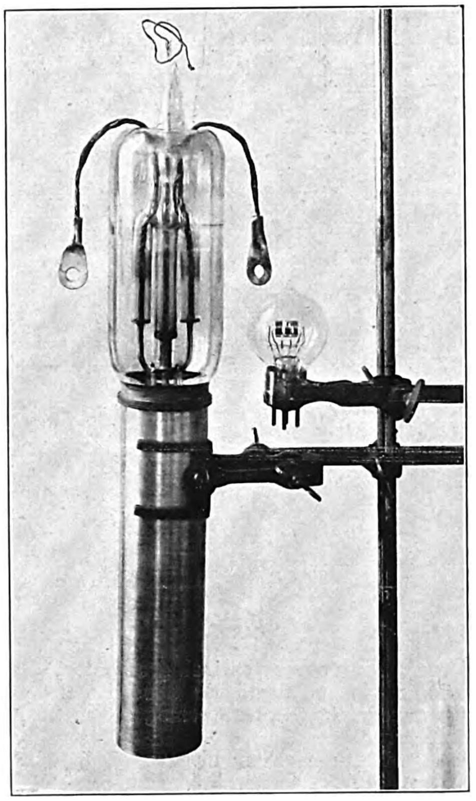


Fig. 1.

Een lasch tusschen glas en chroomijzer van een samenstelling, die een uitzetingscoëfficiënt heeft ongeveer gelijk aan dien van het glas, blijkt in alle opzichten, mechanisch, thermisch en electrisch, uitmuntend te voldoen.

Wel waren reeds de nikkelstalen met passenden uitzettingscoëfficiënt bekend, maar het was moeilijk lasschen van groote afmetingen tusschen dit metaal en glas te maken en ook leverde het evacueeren moeilijkheden op. Dit nu is geenszins het geval met het chroomijzer; een glasblazer zet een stuk chroomijzeren buis van bijv. 6 cM. diameter even goed aan glas als hij twee glazen buizen van dezelfde maten aan elkaar blaast. De dikte van den wand van het chroomijzer is hier van weinig belang. *)

De lengte van de in de figuren afgebeelde anode bedraagt 25 cM. en de uitwendige diameter is 6 cM. Dit is één exemplaar van een type metalen trioden, dat thans in series in Eindhoven vervaardigd wordt. Het afgebeelde type is bestemd voor 20 K.W. primaire energie. De gloeidraad, bij welks doorvoering door het glas eveneens gebruik gemaakt is van chroomijzer, wordt gevoed met 40 Amp. wisselstroom. Bij het zenden wordt de anode in water gekoeld, dat, bijv. op de wijze zooals in een auto-radiator geschiedt, circuleert. Een niet te onderschatten voordeel van deze zend-trioden is voorts

---

*) Dit in tegenstelling met de trioden onlangs in Amerika ontwikkeld door de Western Electric Company, waarbij een aan glas gesmolten koperen anode gebruikt wordt. De mededeeling in *Sterkstroom* No. 6, blz. 25, berust dan ook zeker op een misverstand, waar er wordt gezegd, dat de Philips' metalen trioden vervaardigd zouden worden volgens het W.E.C.-procédé. De ontwikkeling van groote metalen zend-buizen, die wij boven bespraken, geschiedde geheel zelfstandig en onafhankelijk van de W.E.C.; terwijl deze laatste Maatschappij koper gebruikt voor de anode, gebruikt Philips chroomijzer

Digitized by Google

het feit, dat, wanneer bij het regelen van den zender, deze een oogenblik ophoudt te oscilleeren, terwijl de anodespanning op de buis blijft, en dus de anode een groot deel van de primaire energie te dissipeeren kan krijgen, het vacuum in het minst niet daaronder lijdt.

Kleinere en ook grootere typen worden reeds vervaardigd. Een zeer gangbaar type is bijv. een kleine 10 K.W.-triode.

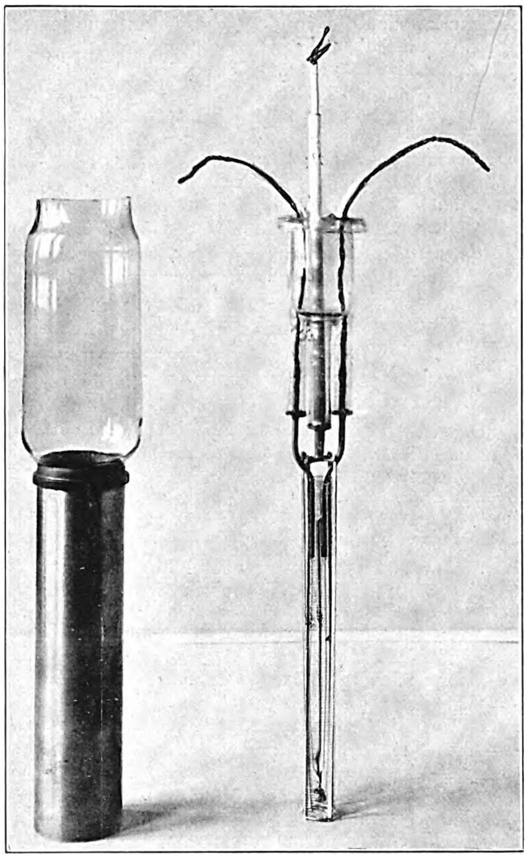


Fig. 2.

Tengevolge van de groote potentiaal gradienten, die in een hoogvacuum bestaanbaar zijn, vormen deze trioden wel de kleinste instrumenten der electrotechniek, die een vermogen van 20 K.W. en hooger kunnen transformeeren.

De beschreven trioden werden uitgevoerd in het Natuurkundig Laboratorium van de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, dat onder leiding staat van Dr. G. Holst, die ook de lasch heeft aangegeven. De vacuumtechnische glasuitvoering is van den heer Bol, terwijl schrijver dezes het electr. ontwerp op zich nam. Dr. BALTH. V. D. POL JUN.

Neon Lampen.

Van het helium is nu de nieuwigheid al af. Eerst, d.w.z. vóór 1895, meende men dat dit element op de aarde niet voor kwam. RAMSAY en TRAVERS maakten echter in 1895 eenige kubieke millimeters uit Cleveite vrij; ONNES werkte in 1909 nog met eenige kubieke centimeters, maar in 1915, toen het, wegens de onbrandbaarheid, als ballonvulling ter sprake kwam, was het mogelijk het gas af te zonderen uit het brongas van Texas of Canada en wel in quanta van 10.000 M.³ per week!

Van het argon is, toen het in 1894 door RAYLEIGH en RAMSAY in de lucht gevonden werd, direct de hoeveelheid bekend geweest, nl. 0.9%.

De toepassing van dit gas voor de gasvulling gloeilampen is overbekend, wellicht dat niet iedereen zich gerealiseerd heeft, hoeveel kubieke meters vloeibare lucht per dag wel gemaakt moeten worden om voldoende argon te verkrijgen.

De toepassing van argon enkel en alleen omdat het een inert gas is, was te voren niet te voorspellen geweest.

Nog minder zou men denken dat het neon, dat voor 0,0015 % alzoo voor $\frac{15}{1000000}$ voorkomt in de lucht, werkelijk een lang niet onbelangrijken rol in de techniek zou kunnen spelen. In de zuurstof-fabriek van HOEK, te Schiedam, wordt neon regelmatig afgetapt als nevenproduct der zuurstof-stikstof-argon fabricage!

Neon vindt toepassing als vulling voor vacuumbuizen (wat een contradictio in terminis!) voor vacuum licht en in den lateren tijd voor het bekende oranje kleurige glimlicht, dat voor weinig energie (20 Watt) nog behoorlijk licht geeft en zeer gewild is voor reclame-licht en voor radio-toestellen.

MEENINGEN VAN ANDEREN.

De a.s. Feesten en de Electrische Illuminatie.

De Jubileumfeesten naderen en overal worden door de plaatselijke commissies de voorbereidende werkzaamheden ter hand genomen. Het welslagen van een feest hangt wel hoofdzakelijk af van het weer. Men weet wat een armzalig en treurig gezicht het is: een illuminatie met verflodderde lampions of gebluschte vetpotjes. Wanneer de schitterende feestverlichting niet kan doorgaan, zijn èn de groote kosten èn de moeite tevergeefs geweest.

Gelukkig zijn dan die plaatsen, die een electrische illuminatie hebben aangelegd; daar kan dan tenminste nog *iets* slagen, want practisch gesproken mag die, ook bij stortregen, niet weigeren, natuurlijk onder voorwaarde, dat alles goed en vakkundig is gemonteerd met deugdelijk materiaal.

Door ettelijke groote en kleine firma's wordt bereids reclame gemaakt voor illuminatiemateriaal, zooals speciale fittingen, prikkabel met bijbehoorende lampen, enz. Dit laatste is weliswaar niet nieuw, maar toch zullen weinig electrotechnische vaklieden ervaring hiermede hebben opgedaan, omdat er uit den aard der zaak niet veel mee gewerkt wordt. Vooral van de deugdelijkheid en bedrijfszekerheid van prikkabel op zichzelf weten nog weinig installateurs iets af. Het is daarom zaak, dat de serieuze installateur, die straks een electrische illuminatie moet aanleggen, in de eerste plaats de overtuiging heeft, dat het te gebruiken materiaal van goede kwaliteit is, want hoewel slechts van tijdelijken aard, moet men aan een dergelijke installatie de hoogste eischen van zekerheid kunnen stellen, ten eerste wat betreft den isolatieweerstand en ten tweede, en niet in het minst, de veiligheid van het publiek. Immers, een gedeelte van de installatie komt veelal direct binnen handbereik te liggen en in de feeststemming hebben niet alleen kinderen, maar ook de meer opgeschoten jongens meer nog dan anders neiging om overal aan te komen, hetzij uit overmoed, of uit nieuwsgierigheid.

Vooral in de plattelandsgemeenten is dit steeds waar te nemen en het zijn juist deze gemeenten, die eerst sedert korten tijd haar electrisch net hebben gekregen en waar het nieuwtje er nog niet geheel af is. Een electrische feestverlichting zal daar dan ook des te meer de bewondering en de aandacht trekken, zoodat juist daar het gevaar van in aanraking komen met eventueele stroomvoerende deelen groot is. Verleden jaar zagen we een illuminatie in prikkabel uitgevoerd; alles was op het eerste gezicht netjes gelegd, de proefverlichting slaagde uitstekend, maar op den avond van het feest kwam een flinke regenbui. Na korten tijd stond het geïllumineerde gebouw onder stroom en even later sloegen de zekeringen door. De sluiting was in het donker niet te vinden, zoodat de heele feestverlichting in 't water viel, gelukkig zonder persoonlijke ongelukken.

Om deze redenen achten wij het dan ook in het belang van de reputatie van de electriciteit en van de publieke veiligheid, noodig, om met een enkel woord op een en ander te wijzen en het zou ons aangenaam zijn op deze plaats nog eenige uiteenzettingen over dit punt te vernemen van onpartijdige zijde, niet van leveranciers of fabrikanten van genoemde artikelen, maar van heeren, die wellicht reeds uit hoofde van hun ambt of betrekking vaker hun goedkeuring aan de uitvoering van dergelijke installaties hebben moeten geven.

Nieuwe Boeken.

Supplement 1923 Ned. Electrotechnische Kalender,

door Ir. L. A. S. Rosman e.i. 200 pp. kl. 8°. N.V. Uitg. Mij. v/h. v. Mantgem en de Does, Amsterdam, f 1.50.

Dit supplement bevat alleen de installatie-voorschriften der Ned. Centralen, een kalender van 1 blz., een agenda en statistiek van electriciteitsbedrijven in Nederland en Ned.-Indië. Deze laatste zouden we gaarne aangevuld zien met opgave van het geïnstalleerde vermogen.

A. Vo.

Deutscher Kalender für Elektrotechniker,

van Uppenborn door Dettmar, 40e jaargang 1923 633 + 392 pp., 272 + 97 Abb. R. Oldenbourg, München en Berlin f 2.50 + f 0,60.

Deze vermaarde kalender, bekend onder den naam van *Uppenborn*, is door DETTMAR bewerkt. Het is de 40e jaargang en deze uitgave is zoo algemeen bekend, dat een aanbeveling waarlijk niet meer noodig is. De „kalender" is tot 3 van de 1025 blz. (kl. 8°) teruggebracht, zoodat de naam alleen behouden bleef uit traditie en ter karakteraanduiding.

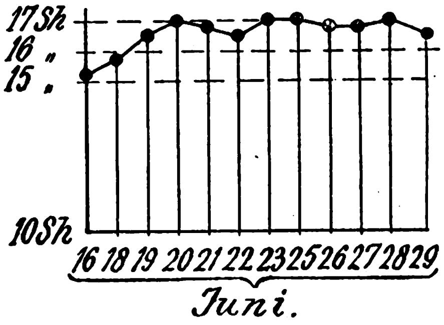
Voor oude oogen is de 7 punt-letter, nog gedeeltelijk door een 6 punt vervangen, rijkelijk klein, maar dat heeft ten voordeele den geringen omvang voor een groote hoeveelheid stof, benevens een geringe prijs.

A. Vo.

Digitized by Google

De Kolenmarkt.

De Northumberland smalls hebben zich langzamerhand eenigszins hersteld van de diepe inzinking waarvan wij nog juist het laagste punt in ons vorige graphiekje konden opteekenen. Het bijgaande graphiekje toont het verdere verloop der prijzen en doet zien, dat de verbetering niet meer dan 1/6 sh. à 2 sh. bedraagt.



Intusschen blijkt uit onderstaande prijzen dat, waar Northumberland zich wat hersteld heeft, Yorkshire en Zuid-Wales verder gezakt zijn. Deze beide markten zijn thans relatief op hetzelfde niveau gekomen als voor circa 14 dagen Northumberland. Het voorgaande geldt voor Zuid-Wales alleen in zooverre het betreft de Steam smalls. Anthraciet culm en duff bleven vast. In Yorkshire schijnt men zich reeds ernstig bezorgd te maken over de vraag of de productie op denzelfden voet voortgezet zal kunnen worden. Ook in Zuid-Wales moesten hier en daar reeds kolen worden opgeslagen aan de mijnen.

Hoewel het onder de geldende omstandigheden gewaagd is voorspellingen te doen, gelooven we te mogen aannemen, dat de kolenmarkt in de komende veertien dagen geen bijzonder groote veranderingen zal ondergaan.

De volgende prijzen golden op 29 Juni f.o.b. Britsche exporthavens.

£ = f 11,70½.

Schotland.

Single nuts	21/—	tot	23/—	sh. fob.
Pearls	16/—	„	17/—	„ „
Dross	15/—	„	17/—	„ „
Duff	9/6	„	11/—	„ „

Northumberland.

Single nuts	25/—	sh. fob.
Tyne prime Smalls	18/—	„ „
D. C. B. Smalls	16/6	„ „
Tyne Second Smalls	15	„ „
Duff	niet genoteerd	

Yorkshire.

Single nuts			27/—	sh. fob.
Washed Smalls	24/—	tot	25/—	„ „
Nutty slack	16/—	„	18/—	„ „
Rough slack	20/—	„	21/—	„ „
Fine slack	13/—	„	15/—	„ „

Zuid-Wales.

Cardiff Washed Smalls	28/—	tot	30/—	sh. fob.
Cargo Smalls	18/—	„	19/—	„ „
Inferior Smalls incl. duff	16/—	„	18/—	„ „
Rubbly Culm	18/—	„	18/6	„ „
Anthracite Breaker duff	13/—	„	13/6	„ „
„ Billy duff	10/6	„	12/—	„ „

DE KOLENVRACHTEN.

Omtrent de vrachtenmarkt valt weinig belangrijks te melden. Het aanbod is ruim terwijl de prijzen op 't zelfde niveau bleven 't geen uit nevensstaande cijfers blijkt:

Hull	Rotterdam	5000	ton	5/—	sh.
Tyne	„	3700	„	4/10½	„
„	„	3000	„	4/10½	„
„	„	3000	„	4/9	„
„	„	1600	„	5/6	„
„	„	800	„	5 9	„
„	IJmuiden	700	„	5/9	„
„	Hamburg	2500	„	5/3	„
„	„	2100	„	5/6	„
„	Antwerpen	5100	„	4/11½	„
„	„	4000	„	4/4½	„
„	„	3800	„	4/3	„
„	„	1500	„	4/3	„
Forth	Hamburg	3000	„	5 9	„
Cardiff	„	3700	„	5/9	„
„	Antwerpen	650	„	7/3	„
„	Rotterdam	900	„	7/6	„

BINNENSCHEEPVAART.

De vrachten bewegen zich weder langzaam in dalende richting, ook voor vletlichters wordt momenteel iets minder betaald. De prijs hiervan is sedert onze laatste opgave gekomen van 3 cts. op 2½ cts. per ton per dag.

De 5 meter-schepen vertrekken, wegens weinig vraag hier te lande nog steeds leeg naar Antwerpen, waar speciaal voor dit soort schepen veel vraag bestaat en dan ook zeer loonende vrachten worden besteed.

Vrachtenmarkt overigens stil: Er werd betaald

van **Amsterdam** naar:

IJmuiden	150	ton	f 0.60	per ton
„	100	„	„ 0.70	„ „
Halfweg	300	„	„ 0.55	„ „
Haarlem	400	„	„ 0.47½	„ „
Zaan	200	„	„ 0.60	„ „
Wormerveer	300	„	„ 0.50	„ „
Amersfoort	140	„	„ 1.07½	„ „
Velsen	500	„	„ 0.42½	„ „
Eindhoven	65	„	„ 2.12½	„ „
Zwolle	100	„	„ 0.87½	„ „
Apeldoorn	75	„	„ 1.62½	„ „

van **Rotterdam** naar:

Opheusden	30	ton	f 2.25	per ton
Amsterdam	220	„	„ 0.65	„ „
Oldeberkoop	60	„	„ 2.80	„ „
Meppel	100	„	„ 1.37½	„ „
Donkerbroek	50	„	„ 2.80	„ „
Huissen	50	„	„ 1.25	„ „
Nieuw Vosmeer	150	„	„ 0.82½	„ „
Apeldoorn	80	„	„ 1.75	„ „
Delft	200	„	„ 0.70	„ „
Zwolle	280	„	„ 1.12½	„ „
Hoogeveen	70	„	„ 1.87½	„ „

van **Luik** naar:

Rotterdam	ca. 400	ton	f 1.80	per ton
Utrecht	do.	„	„ 1.90	„ „
Haarlem	do.	„	„ 2.30	„ „
Leiden	ca. 120	„	„ 3.30	„ „

van **Charleroi** naar:

Rotterdam	300	ton	Belg. frcs. 19.—	per ton
Amsterdam	300	„	„ „ 21.—	„ „

van **Lens** naar:

Rotterdam	300	ton	Belg. frcs. 18.—	per ton
Amsterdam	300	„	„ „ 20.—	„ „

Digitized by Google

Uit en Voor de Electriciteits-Bedrijven.

Berichten, Verslagen, Plannen, Ervaringen, Wenken, en Nieuwe Toepassingen.

Jaarverslag der N.V. Utrechtsche Electriciteits-Mij.

Ofschoon, zooals het verslag vermeldt, in 1922, het zesde bedrijfsjaar der Maatschappij, voor het eerst een verlies van eenige beteekenis nl. *f* 58.643,45 is geleden, geeft het verslag toch den indruk, dat het bedrijf zich in goeden toestand bevindt en dat het binnen niet te langen tijd weer rentegevend zal worden.

Het aantal nuttig afgeleverde kilowatturen steeg van 7.509,724 in 1921 tot 9.091.909 kilowatturen in 1922 en vertoonde dus een toename van rond 21 %. De maximale belasting bedroeg rond 3600 kilowatt. Het bedrijf heeft zich in den laatsten tijd zeer sterk uitgebreid en de geheele provincie Utrecht is practisch geëlectrificeerd, terwijl uit den aard der zaak het rendement nog niet in overeenstemming is met de jongste groote uitbreidingen.

Dat de financieele resultaten in vergelijking met het vorige jaar gunstig zijn, ligt behalve aan de stijging in het debiet, die gedeeltelijk toegeschreven moet worden aan de uitbreidingen der netten en dus aan een grooter vastgelegd kapitaal, ook daaraan, dat de stroominkoop tegen een aanmerkelijk lageren prijs geschiedde en wel werd gemiddeld per kilowattuur rond 5,1 cent betaald tegen rond 7 cent in het vorige jaar. Bovendien is de gemiddelde verkoopsprijs gestegen en wel van 12,27 cent op 12,53 cent. De gemiddelde inkoopsprijs, maar vooral de gemiddelde verkoopsprijs zijn betrekkelijk hoog. Dit laatste is wel daaraan toe te schrijven, dat betrekkelijk weinig stroom aan groote industrieën wordt geleverd, terwijl bovendien, in afwijking van hetgeen in de meeste andere provincies geschiedt, de stroomlevering veelal direct bij de particulieren aan huis plaats vindt. Aan industrieën werden 3,780,658 K.W.h. afgeleverd tegen 5,311,251 K.W.h. aan of ten behoeve van particulieren.

Opvallend zijn de lage netverliezen van het Utrechtsche bedrijf, die in 1922 rond 6½ % hebben bedragen. Zij zijn echter verklaarbaar uit de centrale ligging der electriciteitsfabriek, die op den duur niet alleen tot lage netverliezen, maar ook, in verhouding met den afzet, tot een goedkoop net en tot een goedkoope exploitatie moeten kunnen leiden.

Het is jammer, dat de rekeningen niet meer gedetailleerd zijn, zoodat zij een beter overzicht mogelijk maken van hetgeen in de toekomst van het bedrijf is te verwachten. Zoo laat bijv. post 2 aan de debetzijde der winst- en verliesrekening geheel in het duister, wat eigenlijk ten laste der exploitatie geboekt is en welke redenen aanleiding gegeven hebben om van het saldo der exploitatie-rekening een bedrag van bijna *f* 1.000.000 op andere werken over te boeken.

Het bovenstaande is niet bedoeld als een verwijt speciaal aan het Utrechtsche verslag, maar, hoe meer men verslagen bestudeert, des te meer komt men tot de overtuiging, dat de daarin gegeven cijfers met elkander absoluut niet te vergelijken zijn en dat het uiterst moeilijk is om den toestand der bedrijven, niet alleen op zichzelf beschouwd, maar ook ten opzichte van andere bedrijven, uit de verslagen te weten te komen. Het zou een groote stap in de goede richting zijn, wanneer de bedrijven er toe zouden kunnen komen op gelijkvormige wijze boek te houden of ten minste hun resultaten te vermelden op een wijze, die ze onderling vergelijkbaar maakt.

Prov. Zeeuwsche Electriciteits Mij.

Commissarissen van de P.Z.E.M. hebben aan Ged. Staten medegedeeld, dat van de *f* 2.700.000, die toegestaan zijn voor de electrificatie van Zeeuwsch Vlaanderen, besteed is *f* 1.563.000, zoodat nog *f* 1.137.000 te besteden is, waarmede men de geheele electrificatie van dit deel van Zeeland hoopt gereed te krijgen, behalve overname van reeds bestaande electriciteitswerken en inrichtingen.

Provinciale Geldersche Electriciteits-Mij.

Aan het jaarverslag der Provinciale Geldersche Electriciteits-Mij. over 1922 is het volgende ontleend: Het debiet bedroeg ruim 20.5 millioen K.W.U. (v. j. 16.2 millioen). Nijmegen buiten beschouwing latende, bedroeg het accrès ruim 42 pct.

Het aantal rechtstreeks op het hoogspanningsnet aangesloten bedrijven steeg van 92 tot 124, het aantal aansluitingen op de gemeentelijke hoogspanningsnetten en die der N. V. van 24300 tot 30400. De opbrengst van den stroomverkoop bedroeg *f* 1.503.853 (v. j *f* 1.338.965); de kosten van inkoop, in weerwil van het zooveel grootere debiet, daalden van *f* 1.088.386 tot *f* 1.046.148. Aan huur van meters en aansluitingen werd *f* 64.831 ontvangen (v. j. *f* 44.148). In het geheel stegen de bruto-inkomsten met *f* 227.000 en daar voor rente en afschrijving op het kabelnet *f* 532.787 noodig was tegen *f* 346.857 in 1921, mag voor het stroomleveringsbedrijf een vooruitgang van *f* 42.000 geconstateerd worden.

Van de 53 Geldersche gemeenten, welke op het provinciale net waren aangesloten, hebben thans 32 haar netten aan de Provinciale overgedragen; met 15 andere gemeenten wordt daarover nog onderhandeld. Daar komen dan nog 50 gemeenten bij, welke tot dusver niet over electriciteit beschikken en direct voorzien zullen worden van uit de Provinciale netten. In 17 gemeenten is de netbouw in voorbereiding.

Wat de rendabiliteit betreft, wijst het verslag er op, dat zij van 1919 af aan alle verplichtingen kon voldoen en bovendien een pensioenfonds van *f* 227.000 en een reservefonds van *f* 332.000 kon vormen. In verband met de groote uitbreiding van het net, welke niet direct rendabel zal zijn, worden voor de jaren 1923 en 1924 verliezen geraamd van resp. *f* 95.000 en *f* 60.000. Doch daarna zal er volgens berekening weer winst gemaakt worden, en wel als volgt: in 1925 *f* 25.000, in 1926 *f* 93.000, en verder achtereenvolgens *f* 168.000, *f* 226.000, *f* 366.000, *f* 424.000 enz., welke winsten als tariefverlaging aan de verbruikers ten goede zullen komen.

Om voor de eerste jaren de hooge kosten te besparen van een ultra-hoogspanningsleiding naar de Graafschap voor de stroomvoorziening van Winterswijk e. a., werd contract afgesloten met het Rheinisch-Westfälische Electricitätswerk voor stroomlevering op drie punten aan de grens: Winterswijk, Aalten en Gendringen, wat meteen het groote voordeel aanbrengt, dat het provinciale net over twee centra van voeding zal beschikken.

Provinciaal Electriciteitsbedrijf in Friesland.

B. en W. van Leeuwarden hebben aan den Raad voorgesteld een nieuwe overeenkomst met de provincie aan te gaan betreffende de levering van electrischen stroom door het Prov. Bedrijf. Dat zal aan de gemeente in ronde cijfers ten hoogste kosten bij een jaarlijksche toeneming van den omzet van het gemeentelijk electriciteitsbedrijf van 5 pct. in 1927 *f* 112.000, in 1932 *f* 123.500, in 1937 *f* 140.000, in 1942 *f* 157.000; van 10 pct. in 1927 *f* 122.500, in 1932 *f* 153.500, in 1937 *f* 207.000 en in 1942 *f* 290.000.

B. en W. kunnen niet ontkennen, dat deze cijfers vrij hoog worden, doch men mag niet vergeten, dat het laatst genoemde cijfer gebaseerd is op een hoogste belasting van rond 9500 K.W. en een afneming van rond 24.500.000 K.W.U.

De overeenkomst wordt geacht in werking te zijn getreden op 1 Januari jl. In dat jaar zal worden uitgekeerd het bedrag, waarmee de werkelijk gemaakte winst van het gemeentelijk electriciteitbedrijf een som van *f* 110.000 overtreft.

Dienst voor Waterkracht en Electriciteit in Ned.-Indië.

Aan het vierde jaarverslag 1921, ontleenen wij het volgende:

Bij de Hydrotechnische Afdeeling zijn 14 ingenieurs met 7 opzichters en 11 onderopzichters en 9 andere personen werkzaam; bij de Bouwafdeeling 11 ingenieurs, 6 bouwkundigen, 12 opzichters, 6 onderopzichters en 29 anderen en bij de Electro-technische Afdeeling: 20 ingenieurs, 10 ambtenaren, 24 anderen.

De werkzaamheden omvatten o.a. het stelselmatig onderzoek der waterkrachten. Meer dan een honderdtal nieuwe krachtbronnen met p.l.m. 150.000 P.K. vermogen zijn op Java er bij gevonden, waardoor het geschatte totaal vermogen op 757.000 P.K. komt.

De grafische staat van ontwikkeling van 1906—1923 toont een belangrijke toename in geïnstalleerd vermogen sedert 1918, met zeer sterke toename in 1923 te verwachten. Einde 1921 bedroeg het totaal opgestelde vermogen 85.000 K.W., waarvan 13.000 K.W. door waterkracht gedreven.

Nieuwe Boeken.

Versuchsfeld für Maschinen-elemente der T. H. zu Berlin.

A Versuche mit Zahnrader von Straszenbahnwagen von Prof. Dr. Ing. Kammerer und Prof. Dr. Ing. H. Cranz en B. Versuche mit schnellaufender Riemscheiben von Dipl. Ing. A. Markmann, 36 pp. 4°, 36 Abb. 1923. R. Oldenbourg München-Berlin f 2.

Van dezelfde serie verscheen in 1920 als 2e Heft: Dehnungsmessung am laufenden Riemen, als 2e Heft: A. Entstehung der Lagerversuche en B. Durchführung der Lagerversuche en thans als 3 en 4 Heft bovengenoemd deeltje, dat o.i. voor het groote belang der quaestie veel te korte behandeling der stof geeft. A. Vo.

Digitized by Google

Electriciteits Kroniek.

Amsterdam.

De financieële resultaten der Gemeente-Electriciteitswerken van Amsterdam over het jaar 1922 zijn samengevat als volgt: Opbrengst stroomlevering *f* 13.485.195; meterhuur en diverse ontvangsten *f* 1.146.715. Totaal: *f* 14.631.910. Totaal uitgaven: *f* 5.873.453. Blijft: saldo exploitatie *f* 8.758.457, besteed als volgt: rente *f* 1.995.739; afschrijvingen *f* 3.237.741; uitkeering aan de Gemeente *f* 3.524.977, *f* 8.758.457.

Brielle.

Het bestuur van den Polder „de Noordsluis" besloot tot electrificatie van haar stoomgemaal. De te malen oppervlakte van den polder bedraagt 4000 H.A.

Bussum.

Blijkens de verlies- en winstrekening heeft het G.E.B. over 1922 een winst gemaakt van *f* 9.280,56, tegen *f* 16.242,97½ in 1921. In werkelijkheid is het winstcijfer echter hooger dan dat van 1921, omdat over 1922 op de bezittingen van het bedrijf behalve de gewone jaarlijksche afschrijvingen een extra afschrijving heeft plaats gehad van *f* 28.391,69. Zonder die extra afschrijvingen zou het winstcijfer dus bedragen *f* 37.672,25.

In het verslag wordt er voorts nog op gewezen, dat het aantal onderbrekingen in de stroomlevering door het P.E.N. aanmerkelijk grooter is geweest dan in 1921 en zelfs ook grooter dan in eenig ander bedrijfsjaar. Die onderbrekingen varieeren van 10 minuten tot zelfs 2,27 uur, hetgeen voor de verbruikers zeer hinderlijk was en zeer zeker afbreuk doet aan het vertrouwen, hetwelk de verbruikers in de electriciteitslevering stellen.

De electriciteitsprijzen voor Juni en Juli zijn als volgt: 29 ct. per K.W.U. voor stroomverbruik volgens tarief A en BI en 11 ct. per K.W.U. voor stroomverbruik volgens tarief C II; 34 ct. per K.W.U. voor stroomverbruik volgens de muntmeters.

Delft.

B. en W. vragen den Raad een crediet van *f* 30.000 voor het plaatsen van een automatisch rooster onder ketel V van het electriciteitsbedrijf en *f* 3600 voor het aanbrengen van een roetblaasinrichting aan denzelfden ketel.

Voorts stellen B. en W. den Raad voor de z.g. technische afschrijvingen voor het electriciteitsbedrijf in plaats van 1 Januari 1923 toe te passen met ingang van 1 Januari 1922 en de storting in het uitbreidings- en vernieuwingsfonds terug te brengen van 1½ op 1 pct., eveneens ingaande 1 Januari 1923. Daardoor zal het appreciatiefonds tot op een klein bedrag na zijn afgeschreven en de winst van het gem. electriciteitsbedrijf op *f* 69.207 worden gebracht.

Delfzijl.

In het jaarverslag over 1922 van de haven te Delfzijl lezen wij, dat het totaal verbruik voor licht- en krachtdoeleinden bedroeg 45855 K.W.U. Hiervan kwam voor rekening geleverd aan derden 12718 K.W.U., verbruik voor krachtdoeleinden 25010 K.W.U., verbruik voor verlichting 8127 K.W.U.

Deventer.

Naar aanleiding van een verzoek van de N.V. Electriciteitsfabriek IJsselcentrale, om haar, evenals voor 1921, ook voor 1922 een kolenbijslag toe te kennen en indien de gemiddelde kolenprijs over 1923 hooger zal zijn dan *f* 10 per ton, ook voor dit jaar een toeslag te verleenen, werd besloten:

1. voor de jaren 1922 en 1923 aan voormelde vennootschap geen bijslag op den geleverden electrischen stroom te verleenen;
2. voor het jaar 1924 en volgende jaren op den aan deze gemeente te leveren stroom, als gevolg van den verhoogden kolenprijs boven *f* 10 per ton, een bijslag te verleenen, onder bepaling, dat deze n'mmer meer mag bedragen dan de helft der meerdere kosten van genoemden hoogeren kolenprijs.

Besloten werd tot electrificatie van de Worp en de Hoven, waarvoor een crediet van *f* 25.000 werd toegestaan.

Eenrum.

B. en W. kregen van den Raad tot opdracht zoo spoedig mogelijke uitvoering van het plan tot electrische voorziening van de dorpen Pieterburen, Westernieland, Broek en Wierhuizen, waarvan de kosten worden begroot op *f* 38000.

Groningen.

Naar aanleiding van het bericht uit Groningen in *Sterkstroom* van 6 Juni jl., nr. 10, wordt ons van bevoegde zijde nader medegedeeld, dat het voordeelig saldo der winst- en verliesrekening over 1922 *f* 441.990,66 bedroeg, waarvan *f* 155.398,90 als verplichte uitkeering (retributie) en *f* 286.591,76 als zoogenaamde winst in de gemeentekas werd gestort. De normale verkoopprijzen aan particulieren bedragen thans 26 ct. per K.W.U. voor licht en voor kracht binnen de sper-uren en 13 cent per K.W.U. voor kracht buiten de sper-uren.

Haarlem.

B. en W. hebben den Raad voorgesteld de electriciteitsprijzen aldus vast te stellen.

a. Voor verlichting en andere doeleinden, volgens aanwijzing van den enkeltariefmeter: voor de eerste 2500 K.W.U. per jaar 28 cts. per K.W.U.; voor de tweede 2500 K.W.U. per jaar 26 cts. per K.W.U.; voor de daaropvolgende K.W.U. per jaar 24 cts. per K.W.U.

Volgens aanwijzing van den muntmeter 30 cts. per K.W.U.

b. Voor beweegkracht, verlichting, verwarming en andere doeleinden (volgens aanwijzing van den dubbeltariefmeter), voor de avondverlichtingsuren gedurende de maand Januari van 4 uur n.m. tot 11 uur n.m. 28 cts. per K.W.U. (zonder rabat).

Gedurende alle overige uren: voor de eerste 2500 K.W.U. per jaar 14 cts. per K.W.U.; voor de tweede 2500 K.W.U. per jaar 13 cts. per K.W.U.; voor de daaropvolgende K.W.U. per jaar 12 cts. per K.W.U.

Hellevoetsluis.

Het bericht in het vorige nummer, dat de gemeente Hellevoetsluis een leening groot *f* 200.000 zou aangaan ten behoeve der electriciteitsvoorziening vereischt verbetering in dezen zin, dat de Raad besloot de rente en aflossing te garandeeren voor een gedeelte der leening van *f* 200.000, welke gesloten is door de N.V. Electriciteits Mij. „Voorne en Putten". De 20 gemeenten op Voorne en Putten, Rozenburg en IJsselmonde (West) nemen nl. elk de garantie van een evenredig deel dezer leening op zich.

Hilversum.

De electriciteitsprijzen zijn verlaagd van 34 tot 32 ct. voor den avond en van 13 tot 12 ct. voor dagverbruik per K.W.U.

Hoogkerk.

De prijs van den electr. stroom over den meter werd van 40 tot 34 ct. per K.W.U. verlaagd en die van krachtstroom van 12 op 10 ct.

Rijswijk (Z.-H.)

Ingaande 1 Juli 1923 luiden de tarieven: voor licht over den meter van 27 ct. op 25 ct. per K.W.U., voor licht over den meter (huurinstallatie) van 29 ct. op 27 ct. per K.W.U., voor kracht over den meter buiten den spertijd van 18 ct. op 15 ct. per K.W.U., verhoogd met kolenclausule, voor kracht over den meter in den spertijd van 32 ct. op 30 ct. per K.W.U., verhoogd met kolenclausule, voor jaarlijksch recht voor toestellen, die niet zijn ingericht voor de netspanning, zooals beltransformatoren enz., van *f* 5 op *f* 2.50 per jaar en per toestel, voor meterhuur van een krachtmeter van *f* 2.50 op *f* 2 per maand, voor abonnement van een avondlamp van *f* 16.50 op *f* 14.50 per lamp en per jaar, voor abonnement van een nachtlamp van *f* 21.50 op *f* 19.50 per lamp en per jaar.

Sloten (Fr.).

Het voorstel van het provinciaal electriciteitsbedrijf in Friesland om wijziging van de stroomleveringsovereenkomst betreffende hoofdzakelijk de splitsing van stroom in die voor licht en kracht voor groot en klein bedrijf, is overeenkomstig advies van B. en W. en de electriciteitscommissie aangenomen.

Winschoten.

De Raad bepaalde den electriciteitsprijs op: enkel tarief 35 ct., dubbel tarief gedurende den bezetten tijd op 35 ct., overigens op 11 ct. per K.W.U.

Zutfen.

Het contract tusschen deze gemeente en de „IJsselcentrale" te Zwolle betreffende het beheer van het gemeentelijk electriciteitsbedrijf, waarvoor de gemeente *f* 3000 per jaar betaalt, is tegen 17 Januari 1924 door de Vennootschap opgezegd, die zich echter bereid verklaarde het contract met 5 jaar te verlengen, wanneer de jaarlijksche vergoeding op *f* 8000 werd bepaald. De bestaande verhouding bestendigen is volgens B. en W. voordeeliger voor de gemeente dan eigen beheer, weshalve zij den Raad voorstellen op het voorstel in te gaan.

Zwolle.

Verwacht wordt, dat het winstsaldo van het electrisch bedrijf *f* 75.000 meer zal bedragen, dan waarop het uitgetrokken is. Daarvan zal *f* 50.000 uitgetrokken worden ter bestrijding van de werkeloosheid.

Digitized by Google

Sterkstroom-Literatuur.

Overzicht van Belangrijke Artikelen over Electriciteit in de Nederlandsche en Buitenlandsche Vakpers.

Hydrocentralen in Europa.

CL. N. ANDERSON geeft vergelijkende mededeelingen betreffende hydrocentralen in Europa; het is interessant om de Europeesche installaties te zien door Amerikaansche oogen, hoewel, naar den naam te oordeelen, de schrijver wel een Zweed zal zijn.

Zoo wijst hij bijv. op het typische verschijnsel dat, waar de openlucht-schakelstations in Amerika de regel zijn, men in Europa daarvoor nog eenigen angst heeft, hoewel er toch eenige zonder bezwaren in werking zijn o.a. bij Bjoloo aan het Hardanger fjord, waar het 300 dagen van het jaar regent en 's winters het station half onder de sneeuw ligt bedolven!

In de 6 jaren van bedrijf heeft dit echter tot geenerlei moeilijkheden aanleiding gegeven.

ANDERSON vindt onze Europeesche centralen soms net middeneeuwsche kasteelen en over het algemeen zeer weelderig van binnen ingericht. Hij bespreekt de getroffen maatregelen voor beveiliging der machines, toestellen en lijn.

Speciale vermelding krijgen de isolatoren van papier (laten we toch liever spreken van cellulose en het woord papier reserveeren voor de tot vellen verwerkte cellulose. — Ref.)

Cellulose-isolatoren tot 100.000 Volt zijn inderdaad uitstekend, mits droog. Cellulose is zeer hygroscopisch.

Hoogspanningskabels zijn in Europa veel meer in eere dan in Amerika, de grensspanningen zijn 80.000 Volt voor enkele en 40.000 Volt voor drievoudige geleiders. Kabels voor 30.000 Volt driefasenstroom zijn zeer gewoon zegt ANDERSON; voor 50.000 Volt zijn ze reeds gemaakt maar ze zijn zwaar, onhandelbaar en duur en geven veel verlies.

Een 30.000 Volt-kabel ter lengte van 264 K.M. voor 3 fasen met 3 × 1250 mm^2, gaf 113 K.W. dielectrisch verlies.

Als beveiligingsmaatregel noemt ANDERSON: de hoorn-bliksemafleiders, de veelvoudige vonkbruggen, condensatoren, waterstraal enz. toestellen. Electrolytische overspanningsbeveiligers en aluminimum-oxyd-film-beveiligers zijn niet in eere. Zeer veel wordt verwacht van de PETERSEN-spoelen. *Electr. World 1923, I, p. 91, 11 kolom, 8 ill.*

Petersen-spoelen.

Op de Pittsburg Convention van het A.I.E.E. gaf LENIS een mededeeling over de toepassing der PETERSEN-spoel door de Alabama Power Co. Vóór het aanbrengen (in 1921) waren er 43 storingen door bliksemslag in de lijn met te zamen 230 minuten storing; na het aanbrengen (in 1922) waren er slechts 7 met totaal 14 minuten storing.

Aan den anderen kant moest ook geconstateerd worden dat doorvoerisolatoren overslag bij inschakeling vaker voorkwam en dit heeft aanleiding gegeven tot den raad om alle schakeling uit te voeren bij uitgeschakelde Petersen-spoel.

Leest men alle discussies over dit onderwerp dan blijkt dat er volstrekt geen eenstemmig oordeel over is, zelfs niet een kleine meerderheid in de een of andere richting.

Pittsburg Convention A.I.E.E. El. World 1923, p. 1020.

Aarding van hoogspanningslijnen.

De huidige neiging der belanghebbende partijen is zeer beslist ten gunste van aarding der nulleiders, tot deze conclusie werd gekomen door onderzoek van 36 netten met een totaal vermogen van ruim 6 millioen k.V.A. en bijna 50.000 K.M. lengte.

Bij netten, welker spanning dezelfde is als de direct opgewekte, geschiedt de aarding met lagen weerstand aan het station zelf, bij die welker transmissie lijnspanning hooger is zijn de nulpunten der transformatoren aan de hoofd- en onderstations geaard zonder weerstand.

Als weerstanden neemt men vaak gietijzeren roosters met tijdschakelaars voor 30—60 sec. Meer en meer worden smoorspoelen toegepast inplaats van reostaten. Vlamboog-onderdrukkers zijn verlaten, niet omdat ze niet goed waren, maar omdat er iets beters gevonden is in de stroomverbrekers en selectieve relais.

Over het algemeen was men meer bevreesd voor overspanning dan voor overstroom.

A.I.E.E. Convention in Pittsburg El. World 1923, p. 1019.

Hoogspanningsisolatoren.

Ing. SCHEID, directeur der vermaarde Hemsdorff-Schomburg Porceleinfabrieken, geeft een interessant overzicht over de ontwikkeling der porcelein-isolatoren, begonnen met den isolator van SIEMENS via de olie-isolatoren van de *Lauffen Frankfurt* transmissie naar de huidige delta en andere steun-isolatoren en de moderne hang-isolatoren.

De ontwikkelingsgeschiedenis hangt absoluut samen met die der hoogspanningstransmissie sinds deze laatste van de eerste afhing. We kunnen ons niet indenken in het absolute gebrek aan inzicht bij wie meenden, dat isolatoren met oliegroeven een oplossing zouden kunnen geven, waar toch iedereen wel weet, dat de vervuiling door stof en de absorptie van vocht met bovendien de verplaatsing der olie door condenswater, dat zwaarder zijnde naar onderen zakt en de olie verdringt, deze constructie als zeer ondoeltreffend moet worden aangemerkt. Toch zijn ze werkelijk nog in groote verscheidenheid gemaakt.

Veel minder voor de hand liggen andere moeilijkheden, bv. de technische van een homogene bakking zonder scheurtjes e.d. van dikkere massa's en bij onderverdeeling, de samenvoeging door een of andere kit.

Trots de ontwikkeling der keramische techniek is het niet mogelijk een dikke porcelein massa tot een homogene massa te bakken, zelfs is de dikte tot eenige centimeters beperkt en trots de groote verscheidenheid in kitten is het samenvoegen van opgebouwde stukken niet zoo eenvoudig als het lijkt.

Nog onverwachter was de ervaring, dat de doorslagspanning volstrekt niet evenredig aan de dikte is en dat de overslagspanning van meer beteekenis is.

Een triomf der wetenschappelijke behandeling van het vraagstuk is de erkenning van het enorm groote belang der spanningsverdeeling door het aanbrengen van metalen veldverdeelers en zoo is men langzamerhand in een heel ander stadium gekomen, dat wel is waar voor de doorvoeringen al verder is dan voor de isolatoren, doch ook bij deze laatste zeer veel invloed heeft gehad op den bouw.

Aanvankelijk meende men in den kettingbouw der hangisolatoren met een eenvoudige multiplicatie te doen te hebben, waarbij n stuks achter elkaar ook n maal de weerstand van 1 zouden bieden. In de praktijk en alleen door de zeer veelvuldige toepassing bleek, dat de spanningsverdeeling over n isolatoren geenszins volgens een rechte lijn geschiedt en is men ook hier gekomen tot het aanbrengen van metalen schermen ter spanningsverdeeling onder de leuze van: verdeel en heersch.

Die spanningsverdeeling door geleiders kan aanleiding geven tot de aardige paradox dat een natte (beregende) isolator beter isoleert of isoleeren kan dan een droge.

SCHEID geeft uitvoerige bespreking van steun- en hangisolatoren, toont aan dat het beginsel der hangende schaal-isolatoren beter is dan het Hewlett-systeem sinds de moeilijkheden der verkitting door SCHOMBURG opgelost zijn.

Waar ongeveer gelijktijdig met het artikel SCHEID er ook een van RIDDLE verscheen, is het wel grappig om naast de uitspraak van SCHEID: „weil das amerikanische Porzellan qualitativ nicht an das deutsche heranreicht", te stellen die van Riddle: „for electricel purposes the American product, although made at slightly lower temperatures than 1400 degr., is considered superior".

De vorm, grootte en constructie der porcelein-isolatoren is een uitgebreid veld van onderzoek geworden naast de materiaalkwestie.

De vraag naar hooger lijnspanning dwong tot het zoeken naar betere isolatoren en het onderzoek dezer op dubbele bedrijfsspanning leidde anderzijds tot het hebben van zeer hooge spanning voor de beproeving en zoo kwam men van zelf in een circulus prodigosus: het een dreef het andere voert.

Vrij naar *Electrotechn. u. Maschinenb. 1923, p.253 en 268, 27 kol. 32 fig.*

---

300 K.M. Radio over 220 KV. Lijn.

De Pacific Gas and Electric Co. opende in April de radio telefoonlijn van het Pit River I station naar het Vaca onderstation op 321 km. afstand en daarmede verbonden door de 220.000 volt lijn.

Voorheen geschiedde de communicatie op de gewone wijze, thans met radio-telefonie langs de lijn, waarvoor 4 stuks 250 watt en een 50 watt radiotron noodig zijn.

De gunstigste golflengte bleek 9200 m. te zijn, een antenne van 540 m. lengte brengt de spreek-energie op de lijn.

El. World 1923, p. 1053.

Digitized by Google

1e Jaargang No. 13 18 Juli 1923

STERKSTROOM

14-daagsch Tijdschrift voor Electrotechniek
Redactie: J. G. Bellaar Spruyt, Dr. W. Lulofs en A. Vosmaer

Medewerkers:

L. Beekman, Ir. H. W. L. Bruckman, Ir. A. H. W. Hacke, Ir. J. S. van Heloma, Ir. M. C. Hoenkamp, Ir. P. H. A. van Lis, Ir. A. D. Mesritz, Ir. W. Slagter, F. A. Smit Kleine, J. J. L. Smits, Ir. J. C. van Staveren, Ir. F. Stokhuyzen, Dr. Ing. L. G. Stokvis, J. A. J. Sybrandi, Ir. J. S. Vader, Ir. G. J. Warmelink

Directeur: J. Moorman

Bureau van Redactie en Administratie: Amalia van Solmsstraat 2-4, Den Haag. Telefoon Bezuidenhout 1620. Postrekening Nr. 44715
ABONNEMENT: Binnenland f 4.— per kwartaal. Buitenland f 25.— per jaar. Losse Nummers f 0.80. ADVERTENTIËN 50 cent per regel. Bij contract verlaagd tarief

Opstellen over Lichttechniek.

Door B. A. J. v. d. HEGGE ZIJNEN, Raadg. Ing.

INLEIDING.

Voor ons land is de lichttechniek een nog jonge, en veel te weinig beoefende wetenschap, getuige de nog bijna regelmatig voorkomende lichtinstallaties, die ook tegen een zelfs zeer bescheiden vakkundige kritiek niet bestand zijn!

Waar nu electriciteit langzamerhand tot gemeen goed is geworden, ja, door sommigen onder de eerste levensbehoeften gerangschikt wordt, is het des te meer te verbazen, dat aan een der voornaamste, althans meest algemeene, toepassing daarvan, nl. die voor verlichtingsdoeleinden, nog zoo weinig zorg wordt besteed en dit, niettegenstaande wij in ons land op het gebied van electrische lichtbronnen toch voorzeker niet achteraan komen!

Dit verschijnsel is m.i. slechts te verklaren door de weinige bekendheid, die deze tak van wetenschap altijd nog schijnt te bezitten en die oorzaak is, dat zelfs zij, van wie anders verwacht zou mogen worden, op enkele uitzonderingen na, nog niet veel verder gekomen zijn dan de elementaire begrippen uit vervlogen tijden, begrippen gebaseerd op opvattingen en beschouwingen die de moderne lichttechniek reeds lang voorgoed overboord wierp.

Vooral in den tegenwoordigen tijd, nu alles streeft naar „oeconomische doeltreffendheid" en „efficientie" troef is, moeten wij trachten ook op dit terrein den achterstand in te halen; steller dezes bedoelt daaraan — zij het ook op bescheiden schaal — mede te werken, door de hoofdzaken der moderne lichttechniek in een serie, op zichzelf staande opstellen te behandelen.

Het zal voor den electrotechnisch geschoolden lezer wel overbodig zijn, op te merken, dat hoe „grauw" alle theorie ook is, wij ze toch niet geheel kunnen missen, en zoo zullen dan ook speciaal de eerste opstellen noodzakelijkerwijs een theoretisch bijsmaakje moeten hebben; er zal echter naar gestreefd worden, het werkelijk tot een „bijsmaakje" te beperken, zoodat het gerecht voor den eetgrage toch nog een, naar ik hoop, voedzame en genietbare spijs blijft!

De opstellen zullen niet de geheele lichttechniek, doch slechts de techniek der e l e c t r i s c h e verlichting omvatten en ook hier zal nog weer beperking geboden worden, door booglampen, metaaldamp- en andere speciale lampen buiten beschouwing te laten en hoofdzakelijk te behandelen de toepassing der wolfraam-gloeilampen, zonder en met gasvulling.

Onder voorbehoud van kleine wijzigingen, stel ik mij voor te behandelen:

1. De physische principes en het wezen der lichtproductie in het algemeen.
2. De electrische lichtbronnen (met de bovenbedoelde beperking).
3. De armaturen en verdere hulpmiddelen.
4. De eenheden en methoden voor de berekening.
5. Fabrieksverlichting.
6. Kantoorverlichting.
7. Winkel- en étalageverlichting.
8. Kerkverlichting.
9. Straatverlichting.

I. Lichtproductie.

Licht, warmte, geluid zijn vormen van de steeds en overal om ons heen optredende energiestralingen, trillingsverschijnselen in verschillenden vorm van de hypothetische middenstof, die bij afwezigheid van begrip „aether" genoemd wordt. Steeds meer vormen of typen van energiestraling worden door de wetenschap ontdekt en elke nieuwe vult weer een open ruimte in de reeks der reeds bekenden, die meer en meer aaneengesloten raakt. Het criterium van elke straling is de golflengte, welke volgens den tegenwoordigen stand van de wetenschap reeds loopt van vele K.M. tot bijkans onmeetbaar kleine deelen van een m.M. Van die geheele reeks vormt wat wij „licht" noemen slechts een uiterst klein gedeelte. Tusschen het nog onzichtbare ultraviolet met kortere golflengte en het reeds weer onzichtbaar wordende infra-rood met grootere golflengte, ligt een gebied, dat in golflengten uitgedrukt, reikt van ongeveer 0,3 tot 4,5 μ (1 μ = 1 micron = 0,001 m.M.). In dat gebied doorloopt de straling een aaneengesloten reeks soorten, op dezelfde wijze als het geluid bij opklimmende trillingsgetallen een reeks tonen doorloopt, die in octaven

Digitized by Google

verdeeld worden en waarbij dan een toon in het naast hoogere octaaf overgaat, indien men zijn trillingsgetal verdubbelt. Iets dergelijks neemt men bij de lichtstraling waar; ook deze doorloopt een gamma, dat in dit geval uit kleuren bestaat en ook in octaven verdeeld kan worden. Van al die licht-octaven kan ons oog er slechts een enkele omvatten en wel die, liggende tusschen de golflengten van ongeveer 0,38 tot 0,76 μ, de gevoeligheid van ons oog voor deze lichtwaarneming is in dit octaaf niet constant, zij is aan de grenzen nauwelijks bemerkbaar en bij 0,558 μ een maximum, waarop wij nog nader terugkomen.

In verband hiermede kan men „licht" definieeren als eene energiestraling in die golflengten, waarvoor ons oog gevoelig is.

Lichtstraling kan op verschillende wijze worden ingeleid. Een tot gloeiing gebracht vast lichaam of vloeistof (b.v. gesmolten metaal) straalt energie uit in voor ons oog waarneembare golflengten, men noemt dit type *temperatuurstraling*, het licht wordt daarbij geproduceerd zonder dat daardoor de toestand van het stralende lichaam verandert; het daardoor gevormde kleuren-gamma, het z.g. spectrum, is in den regel ononderbroken of z.g. continu. De energie, die door 1 cM.^{2} van het oppervlak van het stralende lichaam wordt uitgezonden, noemt men het *emissievermogen* en men begrenst dit door de uiterste golflengte te vermelden tusschen welke die emissie beschouwd wordt.

Wordt een willekeurig lichaam door een stralenbundel getroffen, dan wordt een deel daarvan teruggekaatst, een deel doorgelaten en de rest wordt door het getroffen lichaam geabsorbeerd; in verband daarmede onderscheidt men een *reflectie*-vermogen r_λ, een *doorlatingsvermogen* d_λ en een *absorptievermogen* a_λ, waarbij dan $r_\lambda + d_\lambda + a_\lambda = 1$, alles voor een bepaalde golflengte λ en deze waarden zijn dan in den regel voor andere golflengten weer anders.

Emissie- en absorptievermogen staan onderling in een nauw verband: de wet van Kirchhoff zegt, dat bij een bepaalde temperatuur en golflengte de verhouding $\frac{e_\lambda}{a_\lambda}$ voor alle stoffen gelijk is, waaruit dan onmiddellijk valt af te leiden, dat maximaal emissievermogen (en dat trachten wij bij onze lichtbronnen te bereiken!) gepaard gaat met maximale absorptie.

Denkt men zich een lichaam, dat alle erop vallende stralen absorbeert, dus niets reflecteert of doorlaat, zoodat $a_\lambda = 1$, dan moet van dat lichaam het emissievermogen voor elke golflengte grooter zijn dan dat van eenig ander lichaam, dat dezelfde temperatuur bezit. Daar zwart nu zeer veel stralen absorbeert, noemt men een lichaam, dat alle stralen absorbeert, een *„absoluut zwart lichaam"*, of wel kortweg „het" zwarte lichaam. Het laat zich met zeer groote benadering construeeren door een hollen, korten en wijden cylinder, die op een kleine opening na geheel gesloten is, brengt men dit lichaam op gloeitemperatuur en snijdt men alle straling af, behalve die, welke uit de opening treedt, dan verkrijgt men bij die bepaalde gloeitemperatuur de grootst mogelijke emissie. Laat men omgekeerd in dit koude lichaam lichtstralen vallen, dan zullen zij bijv. voor 90 % geabsorbeerd en voor 10 % gereflecteerd worden; die gereflecteerde stralen blijven op een zeer klein gedeelte na, dat door de opening weer naar buiten treedt, binnen in het lichaam, zoodat daarvan weer opnieuw 90 % geabsorbeerd en 10 % gereflecteerd wordt, enz., zoodat tenslotte bijna alles geabsorbeerd wordt.

Bij de gebruikelijke lichtbronnen hebben wij nu nimmer met een dergelijke ideale temperatuurstraler te maken, zij benaderen echter wat het emissievermogen betreft in meerdere of mindere mate het zwarte lichaam.

Temperatuur en totaalstraling staan in een bepaalde verhouding. Volgens de wet van Stefan-Boltzmann is de totaalstraling S evenredig aan de vierde macht der absolute temperatuur T, (T = n °C + 273); $S = a \times T^4$, hierin is a een meetbare constante en wel is $S = 5{,}75\ (\frac{T}{1000})^4$ Watt/cM.^{2}.

Ook tusschen de golflengte, waarbij de emissie een maximum is en de absolute temperatuur bestaat een vaste relatie, uitgedrukt door de wet van Wien, die zegt, dat $\lambda_{m.}\ T = 2880$, waarin dan de golflengte, waarbij maximale emissie optreedt, $\lambda_{m.}$ in micron uit te drukken is.

Hieruit laat zich dan al dadelijk afleiden, dat zichtbare lichtstralen, dus die, liggende tusschen $\lambda_{0{,}38}$ en $\lambda_{0{,}76}$, door het zwarte lichaam eerst maximaal geëmitteerd zullen worden bij 5 à 6000 °C. d.i. ongeveer de zontemperatuur, zoodat deze merkwaardigerwijze opgevat kan worden als een „zwart" lichaam!

Wij zagen reeds, dat de totale emissie samenhing met T^4, de intensiteit dier emissie e hangt daarentegen samen met T^5 en wel is de maximale intensiteit dier emissie $e_{m.} = 13{,}14 \times 10^{-12} \times T^5$ Watt/cM.^{2}/cM., waaruit direct volgt dat door temperatuursverhooging der emitteerende lichamen enorm aan stralingsintensiteit gewonnen kan worden. Stelt men e voor 1000 °C. = 1, dan wordt bij verdubbeling der temperatuur e reeds 32 $\times$ grooter en wordt de temperatuur 3 $\times$ zoo hoog, dan wordt de emissie zelfs 243 $\times$ grooter! Het streven om de temperatuur van den gloeidraad zoo hoog mogelijk op te voeren is dus zeer welbewust!

Doch niet alleen de T heeft invloed op het emissievermogen, ook de golflengte λ der straling is daarop van invloed en met behulp van de z.g. stralingsformule van Planck is het mogelijk het emissievermogen voor een bepaalde golflengte e_λ uit te drukken, zoowel in de absolute temperatuur als in die bepaalde golflengte en wel is voor het zwarte lichaam $e\lambda =$

$$\frac{c_1}{\lambda^5} \times \frac{1}{e^{\frac{c_2}{\lambda T}} - 1} \text{ Watt/c.M}^2\text{./c.M.}$$

Hierin is $c_1 = 3{,}704 \times 10^{-12}$, $c_2 = 1{,}430$, terwijl de golflengte van λ uit te drukken is in cM.

Met behulp dezer formule kan nu voor het zwarte lichaam bij verschillende temperaturen het emissievermogen voor de verschillende golflengten nagerekend worden [1]) en dan bemerkt men dat de toename van het emissievermogen met de temperatuur voor de kortere golflengten héél veel grooter is dan voor de langere, e is b.v. voor $\lambda_{1{,}2}$ bij 4000° ongeveer 6,5 maal grooter dan bij 1000°, terwijl die verhouding voor $\lambda_{0{,}4}$ bijna een half billioen maal zoo groot is!

Door nu het emissievermogen van verschillende stoffen bij een bepaalde temperatuur te vergelijken met dat van het zwarte lichaam bij die zelfde temperatuur, kan het emissievermogen daarvan bepaald en in cijfers uitgedrukt worden; dit onderzoek is zeer moeilijk en de lijst is nog lang niet volledig. Onder de metalen komt platina het dichtst bij het zwarte lichaam. De Wien'sche constante is voor het zwarte lichaam 2880 en voor platina 2580. De gloeidraad uit de oude kooldraadlamp in zijn nog ruwen vorm ligt tusschen die beide in, voor den geëgaliseerden, voor den gemetalliseerden kooldraad en voor den wolfraamdraad zijn de afwijkingen veel grooter!

De straling van niet-zwarte of z.g. *grauwe lichamen* is in dezelfde verhoudingen over het spectrum verdeeld als die van het zwarte lichaam, het verschil is kwantitatief en niet kwalitatief!

Indien de stralingsenergie op andere wijze over het spectrum verdeeld is dan die van het zwarte lichaam, dan spreekt men

---

[1]) Zie o.a. Dr. G. Holst, Electrische lichtbronnen en hare eigenschappen. Haarlem, de Erven F. Bohn, 1920.

Digitized by Google

van *selectieve straling*. De allergunstigste selectieve straling zou optreden, indien alle geëmitteerde stralen de golflengte 0,558 μ zouden bezitten, want hiervoor bezit ons oog maximale gevoeligheid; practisch is dit onbestaanbaar, onze electrische lichtbronnen zijn echter bijna allen temperatuurstralers met min of meer selectief karakter.

Luminicentie is een vorm van lichtproductie, waarbij het stralende lichaam (gewoonlijk een gas of damp) op andere wijze dan door temperatuursverhooging tot straling gebracht wordt; behalve de temperatuurstralers noemt men alle andere lichtbronnen z.g. luminicentiestralers, waarvan het karakteristieke daarin bestaat, dat het stralende lichaam door die straling van toestand verandert (in tegenstelling met de temperatuurstralers, die onveranderd blijven), zij in den regel een lijnen- of bandenspectrum hebben en gewoonlijk een veel sterker selectief karakter bezitten dan de temperatuurstralers. Booglampen, kwikzilverdamplampen e.d. zijn luminicentiestralers.

Luminicentiestraling kan sterk geconcentreerd zijn in enkele spectraallijnen (kwikzilverdamplamp) of zoo gelijkmatig over het spectrum verdeeld zijn, dat ze voor verlichtingsdoeleinden practisch gelijk staat met een continu spectrum (booglamp). De intensiteit der emissie is hier *onafhankelijk* van de toegevoerde energie.

Het vraagstuk der oeconomische lichtproductie komt goeddeels neer op het volgende: een zoo groot mogelijk gedeelte van de toegevoerde energie in straling om te zetten binnen de grenzen der zichtbaarheid en bij voorkeur met golflengten waarvoor het oog de grootste gevoeligheid bezit. Stelt men die ooggevoeligheid voor de verschillende golflengten grafisch voor (fig. 1) en stelt men de maximale gevoeligheid bij $\lambda = 0{,}558\ \mu = 1$, dan kan men daaruit de procentueele zichtbaarheid voor alle golflengten aflezen.

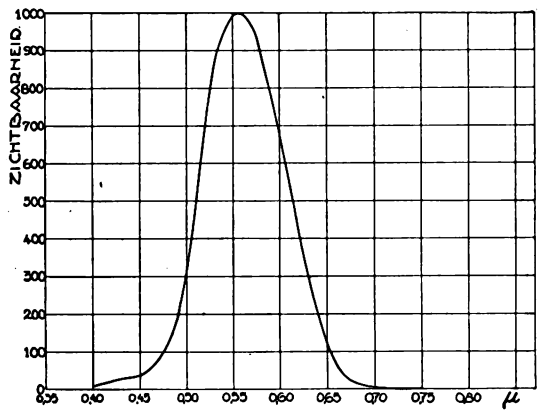


Fig. 1.

Is nu eenmaal voor een lichtbron de totale stralingsenergie en de verdeeling over het spectrum bekend, dan kan men deze voor elke golflengte of kleine groep van golflengten op zichtbaarheid corrigeeren door vermenigvuldiging met het procent zichtbaarheid; daarna weer samengeteld, krijgt men een waarde voor de straling, die een directe maatstaf is voor de beoordeeling der waarde als lichtbron en deze waarde moet dan evenredig zijn met de photometrisch bepaalde lichtsterkte. Hierbij zij echter opgemerkt, dat hier nimmer sprake kan zijn van absoluut juiste cijfers, de daarvoor noodige metingen behooren tot de lastigste, omdat elk oog weer behept is met zijn individueele eigenschappen en b.v. het zichtbaarheidsmaximum op zichzelf weer een functie is van de intensiteit der verlichting en bij geringere intensiteiten verschoven wordt naar de zijde der korte golflengten.

Voor de beoordeeling der waarde als lichtbron is een of andere standaardmaat gewenscht of wel men kan trachten het effect in een zekere verhouding uit te drukken. Men heeft wel als standaard aangenomen de z.g. *lichtwatt*, d. i. de hoeveelheid energie die door 1 Watt per 1 cM.[2] van 't stralende lichaam wordt uitgezonden uitsluitend met een golflengte $\lambda = 0{,}588\ \mu$ en deze maatstaf is daarom zoo doeltreffend, omdat zij voorstelt het maximaal bereikbare. Deze eenheid is echter vrij groot en daarom is de Lumen, welke $\frac{1}{650}$ van de lichtwatt bedraagt, meer gebruikelijk. Volgens metingen van Ives en andere Amerikaansche onderzoekers is de (Hefner) Lumen $= \frac{1}{888}$ van een lichtwatt, zoodat die waarde nog niet zoo heel erg vast staat!

Men kan de efficientie of wel oeconomische doeltreffendheid ook in een bepaald verhoudingsgetal uitdrukken en spreekt dan van *totaal lichteffect*, d. i. de verhouding tusschen de in het zichtbare gebied uitgestraalde energie en de daarvoor aan het stralende lichaam toegevoerde energie of van *stralingseffect*, waaronder dan verstaan wordt de verhouding van de zichtbaar uitgestraalde tot de totaal uitgestraalde energie.

Voor een gloeilamp, waarbij de toegevoerde energie grootendeels in zichtbare straling wordt omgezet, ontloopen beide effecten elkaar niet veel, bij een booglamp voor enkelschakeling waarin een zeer groot deel der toegevoerde energie (in weerstanden) in warmte wordt omgezet, loopen beide effecten ver uiteen.

Beide begrippen hebben echter vrijwel uitsluitend physische beteekenis, zijn slechts tot zekere hoogte en langs omwegen te bepalen en derhalve voor de praktijk onbruikbaar. Een meer practische maatstaf vormt het *„gereduceerde verlichtingsrendement"*, de „reduced luminous efficiency" van Drysdale, dat men verkrijgt door te bepalen hoeveel stralingsenergie met een golflengte van 0,55 μ (geelgroen licht) door een lichtbron per Watt wordt geleverd en dit uit te drukken in % van de z.g. lichtwatt, d. i. een energiehoeveelheid gelijk aan 1 Watt, restloos omgezet in stralingsenergie met een golflengte = 0,55 μ. Hieronder mogen eenige opgaven volgen, ontleend aan Amerikaansche publicaties (en omgerekend in Hefnerkaarsen en Hefner-Lumen).

	Gemiddelde spherische HK per Watt	H-Lumen per Watt	Gereduceerd verlichtings-rendement
Straling uitsluitend in $\lambda_{0,55}$.	72	888 (650)	100 %
Straling zwart lichaam bij 5000 °C. abs. tusschen $\lambda_{0,4}$ en $\lambda_{0,7}$	29	366	41 %
Metaaldraadlamp 1 Watt/NK	0,87	10,9	1,2 %
Gasvullingslamp 1000 Watt	1,70	21,4	2,4 %
Magnetiet booglamp 4 Amp.	0,94	11,9	1,3 %
Vlambooglamp 10 Amp. met koolspitsen voor rein wit licht	1,55	19,5	2,2 %

Blijkt uit deze opgave eenerzijds het bedroevend slechte rendement onzer lichtbronnen, anderzijds wordt daaruit duidelijk welk een verbetering de gasvullingslamp toch beteekende. Dat wij, wat dit betreft, van de natuur nog veel te leeren hebben, moge blijken uit het feit, dat het gereduceerd verlichtingsrendement van de Amerikaansche vuurvlieg met 96 % nog 40 × grooter is dan dat van onze moderne gasvullingslamp; reden te meer om met onze lichtbronnen te woekeren, wat dan trouwens ook mede het doel is der moderne lichttechniek!

Het tot nu toe steeds als maatstaf aangenomen geelgroene licht, waarvoor ons oog maximale gevoeligheid bezit, is voor de meeste practische doeleinden allerminst gewenscht; als ideaal beschouwt men algemeen het z.g. witte daglicht, dat zeer sterk gelijkt op het door een zwart lichaam bij 5000° abs. in golflengte tusschen 0,4 en 0,7 μ uitgestraald licht. Ives heeft voorgesteld om dit als standaard voor „wit licht" aan te nemen

Digitized by Google

en heeft als meest waarschijnlijke waarde voor het mechanisch aequivalent [2]) daarvan vastgesteld 366 Lumen per Watt. Men kan van een lichtbron het uitgestraalde licht spectrophotometrisch onderzoeken en dan nagaan welk deel der straling in staat zou zijn, om, met uitsluiting van de rest, het normale witte licht te vormen; men kan dit deel dan weer in Lumen per Watt uitdrukken, het vergelijken met het standaardlicht en dan komen tot een „wit licht" of „daglicht"-effect van de lamp. Ives heeft dit onderzoek voor een aantal gloeilampen uitgevoerd en komt tot de volgende waarden:

Lamptype	Watt per gemiddelde spherische HK	Lumen per Watt	Daglicht-effect in % van totaal lichteffect	Daglicht-Lumen per Watt	% van het hoogst bereikbare rendement (366 Lumen/Watt)
Kooldraad . .	4,37	2,87	7,6	0 22	0,06
Kooldraad . .	3,38	3,72	8,6	0,32	0,09
Gemetalliseerde Kooldraad . .	2,79	4,50	10,0	0,45	0,12
Tantalium . .	2,34	5,36	10,0	0,54	0,15
Wolfraam . .	1,40	8,94	13,7	1,23	0,34

[2]) De eenheid van stralingsenergie uitgedrukt in „mechanische" energie.

Deze cijfers geven de ontwikkelingsgeschiedenis der gloeilampen „in a nut-shell!"

De in deze tabel gegeven cijfers zijn evenals de daglichtstandaard van Ives gebaseerd op een continu spectrum van een gloeiend lichaam, d.w.z. zij gelden alleen voor licht, dat zoowel physisch als physiologisch den indruk van wit maakt. Licht door luminicentiestralers geproduceerd en dat dus een lijn- of bandspectrum vertoont, kan door de groepeering en relatieve intensiteit der lijnen of banden den physiologischen indruk van wit maken, doch kan dan in den steek laten in al die speciale gevallen, die in de verlichtingstechniek voorkomen en waarvoor zuiver, ook physisch, wit licht noodzakelijk is. Het is nog zeer de vraag of al hetgeen hierboven geschreven werd over vergelijking en meting van het licht der temperatuurstralers zonder meer toepasselijk is ook op de luminicentiestralers; wil men ook deze meer dan thans het geval is in de practische lichttechniek toepassen, dan zullen de fabrikanten goed doen, de lichttechnici aanmerkelijk beter te oriënteeren, omtrent de spectrale eigenschappen hunner lampen dan thans het geval is.

Na het bovenstaande zal nu wel duidelijk zijn dat het vraagstuk der lichtproductie vrij gecompliceerd is, dat het nog een zeer vruchtbaar terrein voor exploratie vormt en dat er met uitzondering van de hoofdprincipes nog weinig overeenstemming en eenheid van opvatting heerscht.

In een volgend opstel zal de ontwikkelingsgeschiedenis der electrische lichtbronnen en hunne eigenschappen worden behandeld. *(Wordt vervolgd.)*

Werkverruiming.

Door Mej. Mr. E. C. VAN DORP,
Lid van de Tweede Kamer der Staten-Generaal.

De redactie verzoekt mij, naar aanleiding van een paar uitdrukkingen in het artikel van den heer Dr. Louis Stokvis over de electrificatie onzer spoorwegen in *Sterkstroom* van 25 Maart jl., nr. 7, een kleine bijdrage te leveren over het vraagstuk, hoe onze industrie weer aan den gang te helpen is.

De bedoelde uitdrukkingen in het bewuste artikel zijn deze: „Dat de gulden het beste op peil kan worden gehouden door zooveel mogelijk nuttige werken door de Nederlandsche industrie te laten uitvoeren" en dat wij „zooveel mogelijk productieve werken (moeten) uitvoeren, welke de nationale industrie nieuw leven zullen inblazen."

De gedachte, die in deze zinssneden wordt uitgesproken, pleegt in de taal der Departementen „de werkverruiming" genoemd te worden, en het is hierover dat ik gaarne iets in het midden wil brengen. Niet zonder reden komt de uitdrukking in de departementale stukken voor, want de bedoeling is ook bij den heer Stokvis, dat deze opwekking onzer industrie uit moet gaan van de Overheid, lands- of andere regeering; deze moet, zoo is de gedachte, maar flink groote werken aanpakken, dan komt er werkgelegenheid: — dit is in het bijzonder de gedachte der Regeering —, en dan komt de industrie weer op de been: dit is in het bijzonder de gedachte van den heer Stokvis.

Terecht tracht men deze twee doeleinden met hetzelfde middel te bereiken; want inderdaad, wanneer de industrie weer werken kan, dan heeft ook de arbeider weer werk; beider belangen zijn één.

Maar zou dit nu inderdaad de weg zijn om weer leven in de brouwerij te brengen?

Wij moeten productieve werken uitvoeren, d.w.z. wij moeten produceeren, dat is de eenige manier voor ieder mensch en voor iedere maatschappij om aan den kost te komen; daarover zijn allen het eens; maar er heerscht over niets zooveel misverstand als over de vraag, wat productief is.

Men moet in de eerste plaats scherp onderscheiden tusschen de technische en economische beteekenis van het woord. In den technischen zin zeggen wij wel eens, dat produceeren beteekent: „scheppen". Intusschen weten wij allen wel, dat de mensch niets uit het niet scheppen kan, en dat, wat wij daarvoor aanzien, alleen maar hierin bestaat, dat de stoffelijke goederen in een veranderden toestand gebracht worden. Elk dergelijk veranderen met het bewuste doel iets nuttigs te maken, is produceeren. Maar wanneer wij ons nu afvragen, of er economisch ook iets geproduceerd is, dan komen wij op een geheel ander terrein, want voor de bevestigende beantwoording van *die* vraag is noodig, dat het resultaat van de verandering meer waarde heeft dan de goederen die er voor opgeofferd zijn; of met andere woorden: het product moet in de schatting der menschen hooger worden aangeslagen dan de verbruikte materialen.

Of dat nu het geval zal zijn, dat is bij de onderneming van menig werk van te voren moeilijk te zeggen. Men waagt, en men wint.... of verliest; want de menschen spreken hun schatting uit in prijzen, lang nadat de materialen voor het werk verbruikt zijn. Ieder keer echter dat er een dergelijk waagstuk ondernomen wordt, beteekent dat een les, wordt het menschdom wijzer en leert het met grooter doeltreffendheid materialen gebruiken en de behoeften der menschen in het oog houden.

Nu ligt de Nederlandsche industrie in het algemeen gesproken tegen den grond. Hoe komt dat? Omdat er geen behoeften zijn? Integendeel, de behoeften zijn heel wat grooter dan in 1914, want de wereld is heel wat armer geworden; maar door

Digitized by Google

allerlei oorzaken is de arbeider er toe gebracht, om een hooger bedrag als opbrengst van zijn arbeid van den bedrijfsleider te eischen, dan de werkelijke waarde dier opbrengst is, en op zulk een voorwaarde kan geen bedrijfsleider arbeiders aan het werk stellen.

Een van de oorzaken, waardoor de arbeiders tot dit gedrag gebracht worden, is te vinden in de gevolgen van den oorlog. Doordat de geheele wereld armer is geworden en wij op ruilverkeer aangewezen zijn, kan de arbeider zich voor zijn loon minder aanschaffen dan vroeger, daar is niets aan te veranderen, maar hij wil dit niet inzien en verzet er zich tegen. Zoo is de oorlog de indirecte oorzaak der werkloosheid.

Kan men nu de industrie, die op de hier geschetste wijze tot stilstand is gebracht, weer aan den gang brengen door ze kunstmatig werken te laten uitvoeren, d.w.z. werken, die niet uitgevoerd zouden worden, wanneer de vraag, of zij nuttig zullen zijn, aan de vrije waardeschatting der menschen werd overgelaten?

Weliswaar bestaat de mogelijkheid, dat de waarde van zekere werken wèl groot is, maar de menschen dat niet inzien en daarom het werk niet aandurven; in het algemeen echter is de kans, dat werken in den economischen zin van het woord onproductief zullen zijn, veel grooter bij van overheidswege, dan bij van particuliere zijde ondernomen werken, omdat er bij de eerste soort niemand is, die persoonlijk de straf voor mislukking draagt. In den regel is het bij een overheidsbedrijf zelfs in het geheel niet te zien of het al dan niet productief is, omdat de administratie er van zelden geheel te isoleeren is. Onproductieve overheidsbedrijven kunnen dan ook rustig worden voortgezet ten koste van de belastingbetalers, terwijl onproductieve particuliere bedrijven natuurlijk gestaakt moeten worden.

Zoo komt de groote voorliefde voor het overheidsbedrijf op het oogenblik vooral daaruit voort, dat men daar een loon kan betalen, dat de andere bedrijven niet kunnen betalen, d.w.z. loonen, die niet uit de opbrengst van den arbeid komen, maar uit andere bronnen (d.w.z. bedrijven!) gevonden worden, wat bij een particulier bedrijf onmogelijk is.

Dit alles kan nu zeker niet de manier zijn om het economische leven weer aan den gang te brengen. Immers dit leven kan slechts bloeien, wanneer de bedrijven niet alleen productief, maar ook zoo productief mogelijk zijn. Dat is alleen het geval, wanneer langs de lijnen der economische wetten de arbeiders door hooger loonen getrokken worden naar die bedrijven, waar de opbrengst blijkt in maatschappelijken zin het hoogste te zijn.

Zulk een proces is echter niet mogelijk, wanneer, zooals bij overheidswerken geschiedt, de loonen worden vastgesteld, onafhankelijk van het te bereiken resultaat.

De werkverruiming is dan ook slechts schijn, want er is maar een zekere hoeveelheid kapitaal, die in dienst der productie gesteld kan worden. Die hoeveelheid kan maar ééns gebruikt worden en wanneer zij voor overheidswerken moet dienen, kan zij niet voor andere werken gebruikt worden. Er vindt dus alleen maar verschuiving plaats, die in negen van de tien gevallen in het nadeel van de productie zal zijn.

Of een handelwijze economisch juist is, kan men altijd het beste nagaan door haar ad absurdum door te denken. Wanneer men maar voortdurend dergelijke werken ging uitvoeren, dan zou het mogelijk zijn het geheele Hollandsche kapitaal daarmede uit alle bestaande bedrijven weg te trekken, waarop de industrie definitief zou stilstaan, na een tijd van schijnbloei. Daaruit blijkt wel, dat de taktiek niet gezond is. Laat men daarentegen de productie over aan het natuurlijke compas van vraag en aanbod, dan kan iets dergelijks nooit gebeuren, moet in tegendeel steeds het gevolg zijn, dat zooveel als met de voorhanden zijnde hulpbronnen mogelijk is, in de behoeften der menschen vooozien wordt.

Het is toch duidelijk, dat het eens uit zou moeten zijn met het geven van opdrachten voor werken, die geen baten opleveren, en dat de industrie het alleen hebben moet van w e r k e l i j k b e s t a a n d e b e h o e f t e n.

Hoe daar dan weer nieuw leven in geblazen moet worden? Ik zie maar één mogelijkheid: dat de arbeidersklasse de werkelijkheid leert nemen, zooals ze nu eenmaal is; genoegen leert nemen met de loonen, zooals ze betaald kunnen worden. Men gaat op het oogenblik die richting wel uit, maar het ongeluk is, dat men steeds achter de werkelijkheid aanloopt, waardoor de werkloosheid blijft voortduren en de verarming toeneemt.

Het spreekt toch van zelf, dat het gezamenlijk inkomen van de geheele arbeiderswereld — en daarom gaat het — ontzaglijk zou toenemen, wanneer allen weer aan het werk waren, en dat kan alleen geschieden, wanneer de loonen zich geheel aanpassen aan de bedrijfsuitkomsten. Men is ongelukkigerwijs in 't algemeen de opvatting toegedaan, dat het 't beste is, wanneer de loonen langzaam dalen; daardoor bestendigt men echter den ziektetoestand. Kwamen de loonen op ééns met een flinken sprong op het juiste peil, dan zou men eens zien, hoe de toestand zich verbeterde; was dit twee jaar geleden gebeurd, dan zouden de loonen nu al lang weer boven het tegenwoordig peil zijn; want hooge loonen kunnen alleen het gevolg van welvaart zijn.

Het is volkomen te begrijpen dat technici voor het ondernemen van groote werken voelen; er ligt een ontzaggelijke bekoring in zulke werken en inderdaad is die menschheid gelukkig, die ze kan ondernemen.

Maar men moet nu eenmaal het economische element niet uit het oog verliezen. Stel eens, dat iemand het denkbeeld opvatte, een flink stuk land aan te plempen langs onze Noordzeekust. Technisch zou dat zeker een hoogst interessant werk zijn en uit een patriotisch oogpunt zou men zich zonder twijfel kunnen verheugen over de vergrooting van het vaderland. Bij zulk een plan zou de dwaasheid er dik bovenop liggen. Toch is het van de doorglegging van de Haarlemmermeer tot deze absurditeit een kwestie van meer of minder; en het is heel moeilijk te zeggen, waar de verstandige opzet ophoudt en de dwaasheid begint. En nu geloof ik, dat onze fout op het oogenblik voornamelijk daarin zit, dat wij het groot zijn van een klein volk te veel willen zoeken in het uiterlijke, in de groote d i n g e n, en het niet zoeken in h e t g r o o t z i j n i n k l e i n e d i n g e n; dáár ligt de levenswijsheid. Iedere man en iedere vrouw in Nederland moet maar één doel hebben, z i j n p l i c h t t e d o e n; dan zal het arbeiders en industrie weer goed gaan en voor ieder, die deel heeft aan de leiding van ons volk zie ik op dit oogenblik als eerstaangewezen taal: den arbeiders de eenheid hunner belangen met die der industrieelen duidelijk te maken. Zoolang de arbeiders dat niet inzien, is geen economisch herstel mogelijk.

Onze samenleving is gebouwd op de veronderstelling van samenwerking en moet te gronde gaan aan strijd binnen de bedrijven.

„Efficiency" is de leuze van den dag; zij zou de redster uit den nood moeten zijn. Alsof dit iets nieuws was! Alsof het geheele grootbedrijf niet het resultaat was van het voortdurend zoeken van duizenden geleerden en ondernemers naar nieuwe mogelijkheden en grooter doeltreffendheid der productiemethoden. *Maar het meest doeltreffend geleid bedrijf kan niet bestaan, wanneer het maar één cent loon meer moet betalen dan de opbrengsten wettigen.* Daarom is het loonvraagstuk van zulk een overwegend belang bij de bestrijding der heerschende malaise.

Op het vraagstuk van de electrificatie der spoorwegen toegepast, komt het hierboven gezegde daarop neer, dat deze electrificatie eventueel zou moeten worden doorgevoerd, niet om aan zekere bedrijven een kunstmatige bate te schenken, maar zoodra op goede gronden aannemelijk is, dat de voordeelen van welken aard dan ook, evengoed b.v. hygiënische als economische, de kosten wettigen.

Digitized by Google

Kleine Ontladingen.

Door E. LECTRON.

Een enthousiaste electriciteits-voorziener schreef naar aanleiding van mijn laatste „ontladingen" een verontwaardigden brief aan de Redactie. De electriciteitsvoorziening, zoo schreef hij, beweegt zich volstrekt niet als kwikzilver, zij is onveranderlijk in haar richting, zij is.... ik moest aan Cor. 1 : 13 denken; kwam dat vanwege de liefde, die de man zijn vak blijkbaar toedraagt, of van de opsomming van de goede eigenschappen van wat voor hem het hoogste goed is?.... Ik weet het niet, maar als de Redactie mij toegestaan had om met den briefschrijver in persoonlijk contact te komen, dan zou ik hem hebben geantwoord: *Right you are*. Ik heb niets kwaads van onze electriciteitsvoorziening zelve willen zeggen en ik zie, dat ik mij verkeerd heb uitgedrukt. Zonder zich erg te storen aan Dr. VAN DER WAERDEN, die in zijn jeugd, die samenviel met de prille jeugd der electrificatie, één centrale voor het heele land wenschte, of aan Ir. DOYER, die er drie noodig vond met een honderdduizend volt-net en 200 transformatorstations, of aan Brn. VAN ITTERSUM, die meent, dat inplaats van onderstations beter kleine electriciteitsfabrieken worden gebouwd, — zonder zich veel te storen, zeide ik, aan wat *the man in the street* (waartoe ik de bovengenoemde getitelde heeren natuurlijk allerminst reken) van de zaak meende, is de electrificatie van ons land met stoere kracht den weg gegaan in de richting van concentratie der productie en van een dicht verdeelnet.

Ik kan het mijn criticus nazeggen: ons land is geëlectrificeerd zooals bijna geen ander en dat niet alleen wat betreft het groote percentage der bevolking, dat van haar voordeelen en gemakken geniet (electriciteits-zielen noemt SMIT KLEINE hen, die tot dat gelukkige deel behooren, ter onderscheiding van gas-zielen, water-zielen e.d.m., die zich op een min of meer lugubere plaats in de onder-wereld bevinden), maar ook wat betreft de soliditeit der uitvoering, die een grootere veiligheid aan het bedrijf geeft, dan men veelal in de ons omringende landen aantreft. Ook onze huisinstallaties voldoen over het algemeen aan hooge eischen;.... ik geef dat alles toe; daar niet van, ik ben de inschikkelijkheid in persoon. De Redactie zal de eerste zijn om dat te erkennen; ik tracht haar gedachten te raden, ik schrijf niet meer over de regeering, ik geef geen wenken meer aan Dr. LULOFS, ik gedraag mij, als de Voorzitter van de Vereeniging van Directeuren, die, wanneer er tien meeningen in de vergadering zijn, en de tijd voor de discussie verstreken is, pleegt te zeggen: Ik merk, dat de heeren het er over eens zijn, dat zij allen gelijk hebben, en op grond van die eenstemmigheid zou ik voor willen stellen om te besluiten.... Maar om dat alles ging het niet. Het ging niet om de electriciteitsvoorziening zelve, die loopt wel, en goed, naar werd medegedeeld. Ik heb het gehad over het *dictator* spelen bij de electriciteitsvoorziening, en hoe moeilijk dat moet zijn, nu de leidende geesten niet alleen van meening verschillen, maar ook hun meening nog in den loop van den tijd veranderen.

*

Straks zal ik om dat te bewijzen weer uit geschiedkundige bronnen gaan putten, maar ik zou willen beginnen met een paar voorbeelden van recenten datum.

*

Pas had ik mijn vorige „ontladingen" naar Den Haag gezonden, toen ik het *Handelsblad* van 23 Juni in handen kreeg. (Ik lees het in deze benarde tijden tezamen met mijn buurman, en daar de 24ste een Zondag was, kreeg ik het wat laat). Er stond een ingezonden stuk van Prof. DRESDEN in, den adviseur van Amsterdam [voor de machines (turbines enz.)] Hij doet den Amsterdamschen directeur daarin het grievende leed aan, dat de Wethouder met zooveel overredingskracht, had trachten af te wenden, nl. van het geven van een advies. Hij is wel geen specialist in de zaak en weet er ook niet van af; zooals hij duidelijk uiteenzet, maar hij meent toch.... Hij zou geloof ik, ook de kies van de keukenmeid der buren getrokken hebben, en — in het besef zijner professorale roeping — moedig zijn heen gestapt over de onnoodig veroorzaakte pijn. Schoenmaker.... maar neen, ook tegen raad aan professoren zal de Redactie wel bezwaar hebben.

Ik begin mij in een keurslijf te voelen, zooals de electriciteitsvoorziening zich voelen zal, wanneer er eenmaal een dictator of een behoorlijke wettelijke regeling met een dictator aan het hoofd zal zijn.

Maar ik haalde het stuk van Dresden niet aan om te schrijven over hetgeen hij bescheidenlijk zegt niet te weten, maar over hetgeen hij wel weet. „Storingen in de centrale", zegt ZHGel., „zijn meer te vreezen, naarmate de centrale zwaarder belast wordt en de machines grooter". — Zie je wel, zal van ITTERSUM uitroepen, dat heb ik altijd wel gezegd, jelui met je streven naar groote, zwaar belaste centrales, met je streven naar concentratie, — in de teruggaande lijn via de rapporten van de Vereeniging van Directeuren en het plan-DOYER, — gipfelnd in de éene supercentrale voor het geheele land in Utrecht van VAN DER WAERDEN, jelui verhoogen met je concentratie-wellust niet alleen de kosten, maar je vermindert de hoognoodige veiligheid van het bedrijf. — En ik dacht verder aan ERENS, hoe die wel griezelen moet bij de gedachte, dat alle centrales gekoppeld zouden kunnen worden, en ieder van die centrales een kabel naar Wageningen zou kunnen hebben, en hoe de schakelaars van al die kabels naar Wageningen — de beste maatregelen ten spijt — zouden kunnen haperen, en het geheele land in het donker doen komen. — Brrr.... zou ik zeggen als ik de dictator was: geen concentratie; .... dan liever 200 centraletjes; .... VAN ITTERSUM is mijn man!

*

En als ik dan — als dictator altijd — het *Handelsblad* trouw was blijven lezen, dan zou ik daar twee dagen later in gevonden hebben dat: *Onze Parijsche correspondent schrijft."* ....

Ik las het nu maar als gewoon burgerman, maar het voerde mijn geest niet naar Parijs; de eerbiedwaardige sleutelstad rees voor mij op,

't Hoekje van de Hooigracht
En van den Nieuwen Rijn,
Waar hij zwoer, dat hij zijn leven lang
Mijn boezemvriend zou zijn,

en het was mij of ik Piet Paaltjens hoorde zingen:

En halverwege tusschen
De Vink en de Haagsche Schouw,
Daar brak hij twee dagen later zoowat,
Den eed van vriendentrouw.

Pas heeft het advies van de officieele wetenschap geklonken als een waarschuwing tegen groote zwaar belaste centrales, of de diplomatie bemoeit zich met de zaak. „Eenige dagen geleden", zoo schreef de Parijsche correspondent van het *Handelsblad* dan, „heeft Jhr. LOUDON, onze gezant alhier, een bezoek gebracht aan de grootste electrische centrale, niet van Frankrijk, maar naar het schijnt van de geheele wereld, die zich te Genevilliers bij Parijs bevindt".

Ik had zoo in mijn onschuld gedacht, dat onze gezanten hun bemoeienissen niet verder uitstrekten dan tot de landen, waar zij geaccrediteerd zijn, maar waar de correspondent zoo uitdrukkelijk constateert, dat Parijs niet meer in Frankrijk ligt, maar de wereld in Genevilliers, moet ik wel aannemen, dat ook in dat opzicht het gebruik verandert. Zoo'n bericht, blijkbaar met een bedoeling gelanceerd, zal toch wel behoorlijk aan de kanselarij zijn nagezien, en ter fine van approbatie per kabinetschrijven naar Den Haag zijn geweest; anders was het verslag van zoo'n bezoek toch wel onmiddellijk geseind en niet „eenige dagen later" medegedeeld.

Het bevat zonder twijfel de officieele waarheid.

Wat Parijs betreft, is die voor een gewoon mensch zoo gewichtig niet; de wereldkaart verandert tegenwoordig zoo dikwijls, dat je het toch niet kunt bijhouden, maar.... de electriciteitsvoorziening!

„De heeren MERCIER en STOKVIS zetten „verder uiteen, welke voordeelen de oprich-„ting van dergelijke zeer groote centralen „ook voor ons land zouden kunnen hebben, „uit een oogpunt van brandstofbesparing, „vermindering van kolenvervoer, electrifi-„catie van spoorwegen, enz.", zoo luidt het bericht verderop, nadat vroeger reeds was medegedeeld, dat de heer MERCIER gedurende meer dan twee uur de gids van Zijne Excellentie was geweest in de fabriek, welke een *gebied, dat gelijk staat met de helft van ons land*, met electrische energie voorziet. Onpartijdig was de raad, zooals men in het bericht heeft laten melden, en ter zake kundig waren de raadgevers ook, want mijn collega van de „Kino-rubriek", Dr. Ing. LOUIS STOKVIS was van de partij.

Al ben je nu dictator, dan kun je toch Buitenlandsche Zaken niet negeeren, daar loop je altijd tegen aan, en zoo erg gek hoeft de officieele diplomatieke meening toch ook niet te zijn; zoo tusschen VAN DER WAERDEN en DOYER in, maar een beetje naar den kant van den eerste. Ik zou die twee maar vast bij ITTERSUM voegen, altijd als ik electriciteitsdictator was; gelijk gestemde zielen: alle drie tegen den normalen draad in; *it ter sum* kan ieder van hen van de combinatie zeggen.

De rekening is gemakkelijk te maken: VAN DER WAERDEN 1; DOYER 3; VAN ITTERSUM 200, of, bij eenige inschikkelijkheid komende tot het gemiddelde, dat iedereen zou kunnen bevredigen, rond 70 centrales voor ons land.

VONK.

Life is a tragedy for those who can laugh at anothers misfortunes, and a comedy for those who can laugh at their own

Life.

Digitized by Google

Vereenigingen en Vergaderingen.

Berichten en Verslagen.

Vereinigung der Elektricitaetswerke.

ALGEMEENE VERGADERING GEHOUDEN OP 28 EN 29 JUNI 1923 TE WEIMAR.

Andermaal ligt de ook in ons land zoo bekende Algemeene Vergadering van de Vereinigung der Elektricitätswerke achter ons en ook ditmaal konden wij, buitenlandsche leden, niet ontkomen aan den sterken indruk, hoezeer de huidige toestand in Duitschland alles beheerscht en hoezeer deze ook zijn stempel drukte op deze geheele samenkomst. Somber was de stemming, welke over de vergadering lag; de politiek beheerschte de besprekingen en duidelijk merkbaar was de invloed van den algemeenen toestand op het wetenschappelijke peil, waarop de voordrachten stonden.

De technische voordrachten werden voorafgegaan door een kort bericht van den heer PAHDE over „Die Tätigkeit der Gemeinschaft der Arbeitgeberverbände der Elektricitäts-, Gas- und Wasserwerke Deutschlands", hetwelk voor de Hollandsche leden weinig interessants bood. Hij behandelde daarin de loonvraag en het dienstwoningenvraagstuk in Duitschland.

Omtrent het eerste punt zette hij uiteen hoe de sociaaldemocraten een loonregeling wenschen, waaraan een indexcijfer ten grondslag ligt, dat zou moeten worden bepaald uit de prijzen van verschillende goederen, waarbij o.a. ook de lichtkilowattuurprijs een rol zou spelen; zij wijken hierin dus af van de communisten, welke niet alleen omgerekende vredesloonen verlangen, doch hierop nog toeslagpercentages wenschen; dit in verband met de neiging van de Industrie, om de goudmark wel als grondslag voor de productieprijzen aan te nemen, maar de loonen hierbij uit te sluiten.

Overwogen werd een wettelijke regeling, waarbij elke 4 weken de loonen opnieuw door onderhandeling vastgesteld zullen worden, met een tusschentijdsche correctie door toepassing van indexcijfers.

Verder behandelde hij de 1 October in werking tredende Mieterschutzgesetz met de daarin opgenomen bijzondere bepalingen voor dienstwoningen; het is van geen belang hieromtrent iets nader te berichten.

Hierna volgden de vijf aangemelde technische voordrachten, welke, zooals gezegd, over het algemeen wel zeer het stempel van Duitschland's isoleering droegen.

Prof. LOSCHGE uit München opende de rij en besprak „Die Leistungserhöhung der Dampfkeselanlagen und ihre Aussichten". In Duitschland bouwt men nog kleine eenheden, tot een maximum van ca. 700 M². verwarmd oppervlak, waartegenover de Amerikanen ketels stellen van 1500—2000, ja zelfs nu een ketel van 8000 M². Om hieruit conclusies omtrent den stand der keteltechniek in beide landen te trekken, zou echter m.i. geheel verkeerd zijn; immers het komt feitelijk aan op het stoomproduceerend vermogen van den ketel per M². in beslag genomen grondoppervlak en deze getallen loopen lang niet zoo sterk uiteen, getuige de gebruikelijke roosterbreedte, welke in Duitschland van 2 tot 3 meter bedraagt, in Amerika 8 M. Zijn hooggeleerde bepleitte een viertal middelen tot opvoering van het stoomproductievermogen:

Vooreerst kan men door het aanblazen der vuren een meer intensieve verbranding per M². roosteroppervlakte verkrijgen. Dat hier inderdaad nog veel is te bereiken, blijkt wel hieruit, dat op locomotieven zelfs tot 600 Kg. per M². kan worden verstookt tegen 150—160 Kg., hetwelk op kettingroosters gebruikelijk is.

Beschreven werden eenige nieuwe constructies van roosters, waarvan als meest interessante het naar achter oploopende rooster der Vesuvio Gesellschaft te München moet worden genoemd. Terecht werd er op gewezen, dat bij deze intensievere verbranding een groote en hooge verbrandingskamer behoort, waarin de Amerikanen ons zijn voorgegaan. Bij intensievere verbranding dient per M². roosteroppervlak de ketel een grooter verwarmd oppervlak te hebben; vandaar dat in Amerika 20 ketelpijpenrijen boven elkaar liggen, terwijl hier gebruikelijk is 8 tot 12 rijen.

Het tweede middel bestaat in het geven van grootere snelheid aan de rookgassen in den ketel, wat kan worden verkregen door de pijpen dichter bij elkaar te leggen, den doortocht dus nauwer te maken. Het volle nut van dit middel kan echter eerst worden getrokken bij toepassing van pijpen met geringen diameter; vandaar dan ook, dat in Amerika pijpen van 45—50 mm. worden gebruikt, terwijl hier 80—100 mm. gebruikelijk is. Ook op verhooging der circulatiesnelheid van het water in den ketel werd gewezen, welke 30 tot 40 pct. kan worden verhoogd door de pijpopening trompetvormig te maken, dus scherpe bochten te vermijden.

Als derde middel werd aangegeven het vergrooten van het keteloppervlak, hetwelk aan directe bestraling van het vuur is blootgesteld. Ook het aanbrengen van gloeilichamen heeft een soortgelijk effect.

Ten slotte werd er op gewezen, dat stofkoolstoken het productievermogen van den ketel zeer gunstig zal beïnvloeden; hierbij is echter de aanwezigheid van een zeer groote verbrandingsruimte als een eerste eisch te beschouwen. Waar voor mechanische roosters 6 tot 10 M³. per ton kolen per uur noodig is en de vlamlengte ca. 1,5 M. bedraagt, daar is voor stofkolen dit cijfer op 27—60 M³. te brengen met een vlamlengte van 8—10 meter te rekenen.

Geëindigd werd met de aandacht te vestigen op de hoogedrukketels; Schmidt in Cassel en Hanomag te Hannover bouwen ketels tot 60 Atm., terwijl de Atmosketel tot 100 Atm. gaat.

De meest interessante discussie betrof de turbine voor zeer hooge spanning, ingeleid door de vertegenwoordigers van de A.E.G. en van B.B.C., welke een principieel afwijkend standpunt innamen. Zeer was het te betreuren, dat Dr. LASCHE, de zoo bekende specialist op het gebied van turbinebouw, zijn lezing zelf niet kon houden. Door ernstige ziekte was hij verhinderd; inmiddels heeft ons het bericht van zijn overlijden bereikt. Met hem is heengegaan een eminent man, die veel heeft bijgedragen tot de ontwikkeling der stoomturbine, waarop hij zijn persoonlijk stempel drukte. Hij ruste in vrede.

Zijn inzichten werden ons vertolkt door Oberingenieur MEYER, welke in hoofdzaak ten doel hadden te bewijzen dat boven 35 Atm. de winst aan nuttig effect der turbine te gering wordt om de met daarboven stijgenden stoomdruk toenemende bezwaren in koop te nemen en dit zeker niet, indien de stoom na expansie op middeldruk niet andermaal oververhit wordt.

Oberingenieur NOACH daarentegen zette uiteen, waarom B.B.C. er voordeel in zag stoomturbines van 100 Atm. te bouwen. Waar een dergelijke rede reeds door Oberingenieur MEYER van B.B.C., aan wien de ontwikkeling van deze richting is te danken, voor de Vereeniging van Directeuren te Utrecht werd gehouden — waarvan een uitgebreid verslag elders in dit blad wordt opgenomen — kan ik mij beperken tot een kort overzicht van het standpunt der A.E.G., hetwelk duidelijk wordt weergegeven door fig. 1. De gedachtengang komt op het volgende neer.

Met toenemenden stoomdruk daalt, bij gelijke temperatuur, het thermodynamische rendement der turbine en wel tengevolge van de verhoogde verzadigingstemperatuur van den stoom, waardoor het laagdrukgedeelte in natteren stoom werkt.

Digitized by Google

Door het grootere warmteverschil, dat bij toenemende stoomspanning beschikbaar komt, wordt daartegenover het thermische nuttig effect echter vergroot. Deze twee tegenstrijdige invloeden hebben tot resultaat, dat door verhooging van den stoomdruk van 10 tot 25 atm. een belangrijke besparing wordt verkregen, die echter bij stijgen der stroomspanning van 25 tot 40 atm. hoe langer hoe kleiner wordt. Boven deze spanningen wordt de winst al zeer gering en is al spoedig niet groot genoeg meer om de extra bijkomende nadeelen goed te maken. De krommen geven tevens het warmte- en stoomverbruik per opgewekte K.W.uur.

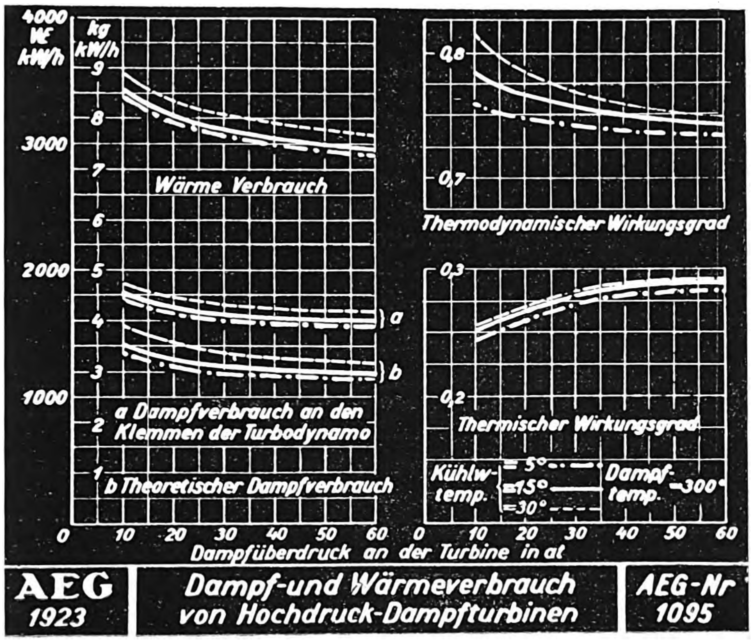


Fig. 1.

Hierop kreeg de heer MATTHIAS, Geschäftsführer der Gesellschaft für Hochspannungsanlagen het woord over „Hochspannungsfragen".

In een zeer breedvoerig betoog behandelde hij de meest voorkomende verschijnselen bij kort- en aardsluiting, waaromtrent weinig nieuws is mede te deelen. Hij herinnerde er aan, dat stroomgeleiders, welke heftige kortsluitstroomen hebben te voeren, zoowel uit een thermisch als dynamisch oogpunt gevaar loopen.

Voor het berekenen van de temperatuurstijging en van de grootte der onderlinge krachten gaf hij de volgende formules.

Uitgaande van de vergelijking: ontwikkelde warmte = afgenomen warmte + uitgestraalde warmte, waarbij de laatste is verband met den zeer korten duur der kortsluiting verwaarloosd wordt, komt men tot de formule:

$$\frac{S\,o\,l}{F}\,(1 + \varkappa\,O_k)\;i^2\,dt = F\,l\,c_k\,dO_k$$

waarin:

$S\,o$ = soortelijke weerstand.
l = lengte.
F = oppervlak van de doorsnede.
$\varkappa$ = temperatuur coeff.
O_k = temperatuur van den geleider.
i = stroomsterkte.
C_k = soortelijke warmte.
s = stroomdichtheid $\frac{i}{F}$

De oplossing van deze differentiaalvergelijking geeft als eindtemperatuur

$$O_k = \frac{1}{\varkappa}\,(e^{\frac{So}{ck}\,\varkappa\,s^2\,t} - 1)$$

Wat de krachtuitoefening van twee geleiders op elkaar betrof, ging hij uit van de formule:

$$\text{magnetische energie} = \tfrac{1}{2} L_{11}\,i_1^2 + L_{12}\,i_1\,i_2 + \tfrac{1}{2} L_{22}\,i_2^2$$

waaruit voor de kracht die optreedt tusschen twee geleiders van een lengte l, op een afstand a volgt:

$$k = 2{,}04\;i^2\,\frac{l}{a}\,10^{-8}\ \text{kg.}$$

Uit deze formule berekende hij voor enkele voorbeelden de grootte der krachten, die tusschen twee geleiders kunnen optreden en bewees hij hoe het mogelijk is, dat vergrendelingen van scheidingsschakelaars eenvoudig kunnen worden afgerukt etc.

Vervolgens beschreef Prof. Dr. ZENNECK uit München op welke wijze de Drahtlose Nachrichten-Uebertragung in Ueberlandwerken kan worden toegepast onder gebruikmaking van hoogspanningslijnen.

In een vlotte, geestige rede werden de beginselen van dit systeem besproken.

De door een hoogfrequentgenerator opgewekte golven worden door middel van een parallel daarmede gespannen antenne op de hoogspanningsleiding overgebracht. Als antenne kan men den bij luchtleidingen gebruikelijken aardingsdraad gebruiken. De hoogfrequentiestroomen kan men, om zoo te zeggen, uitzeven door een combinatie van capaciteit en zelfinductie, welke bij de bepaalde periodiciteit der hoogfrequentiestroom een resonantieketen vormen. Voor zenden en ontvangen kan men verschillende frequenties gebruiken, zoodat spreken en luisteren gelijktijdig kan geschieden, anders dient men bij het spreken den ontvanger uit te schakelen.

De volgende vier firma's leggen zich op de fabricatie van de toestellen, die over deze nieuwe wijze van communicatie noodig zijn, toe:

Antenne Gesellschaft, Berlijn.
Dr. Huth, Wilhelmstrasse, Berlijn.
Lorentz, Tempelhof, Berlijn.
Telefunken, Halles Ufer, Berlijn.

Als laatste voerde Dr. MARQUERRE, München, het woord over „Ein neues Energiespeicherungsverfahren".

Spreker begon met mede te deelen, dat zijn systeem voornamelijk beoogt, om de energie, die des nachts in vele waterkrachtcentralen beschikbaar is, maar niet kan worden afgezet, zooveel mogelijk te accumuleeren. Geschiedt deze accumulatie ter plaatse van het verbruik en is zij van dien aard, dat zij ter dekking van de maximale piekbelasting, na aftrek der grondbelasting, kan worden gebruikt, dan wordt daardoor de capaciteit van de waterkrachtcentrale en van de bijbehoorende transportlijn zeer beperkt, hetgeen tot aanzienlijke kapitaalsbesparingen leidt. Naar spreker verder mededeelt, zou men een dergelijke energie-accumulatie kunnen verkrijgen door in de hoofdverbruikplaatsen een synchroonmachine op te stellen, die eenerzijds met een stoomturbine en anderzijds met een stoomcompressor is gekoppeld. De stoominlaat der turbine is met een ketel verbonden, die in geladen toestand veel water onder een stoomdruk van ca. 8 Atm. bevat. De stoomuitlaat der turbine staat in verbinding met een dito ketel, die in geladen toestand veel water onder een stoomdruk van ca. 1 Atm. bevat. De compressor is op gelijke wijze op de beide ketels aangesloten, met dien verstande evenwel, dat de inlaat met den lagen druk ketel en de uitlaat met den hoogen druk ketel is verbonden. In den geladen toestand kan de stoomturbine den generator dus aandrijven en daarmede stroom in het net leveren. Hierbij daalt de stoomspanning van den hoogen druk ketel, terwijl die van den lagen druk ketel stijgt, zoodat er een oogenblik komt, waarop de beide drukken te weinig verschillen om de stroomlevering voort te zetten, m.a.w. waarop de accumulator ontladen is. Na deze ontlading, die zich in den

Digitized by Google

piektijd afspeelt, wordt gedurende den nacht de synchroonmachine gebruikt om den compressor aan te drijven, die stoom uit den lagen druk ketel afzuigt en onder 8 Atm. in den hoogendrukketel verdicht. Het rendement van het geheel betrokken op de electrische ladings- en ontladingsenergie bedraagt ca. 50 pct.

Het systeem leent zich voor allerlei combinaties, waarbij door spreker uitvoerig wordt stilgestaan. Zoo kan de synchroonmachine tevens als phaseverschuiver worden gebruikt, en wanneer de ketels van vuurhaarden worden voorzien, kan de inrichting in geval van nood ook als zelfstandige centrale worden gebruikt.

Dit verslag zou niet volledig zijn, wanneer niet met een enkel woord melding werd gemaakt van den feestelijken maaltijd waarmede de bijeenkomst werd besloten. Aan dezen disch, waaraan ruim 600 personen aanzaten, bleek uit de verschillende redevoeringen nog duidelijker dan ter vergadering, met welke groote moeilijkheden de Duitsche bedrijfsleiders hebben te kampen; moeilijkheden niet slechts van technischen en commercieelen, maar ook, en met name, van politieken aard. Het mag dan ook wel als een bijzonderheid worden gereleveerd dat, ondanks alles, uit deze redevoeringen blijmoedigheid en arbeidslust als grondtoon resulteerden, een feit waarop de heer BELLAAR SPRUYT als vertegenwoordiger der Nederlandsche zustervereeniging in zijn tafelrede de aandacht vestigde en waarmede hij zijn Duitsche collega's geluk wenschte.

W. LULOFS.

Vereeniging van Directeuren van Electriciteits-Bedrijven in Nederland.

DE TOEPASSING VAN ZEER HOOGE DRUKKEN EN TEMPERATUREN IN STOOMCENTRALEN.

Verkort verslag van de lezing, gehouden door den Heer AD., MEYER, *Hoofdingenieur der Aktiengesellschaft* BROWN BOVERI & CIE *voor de vergadering der Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland en de onderafdeeling van bedrijfstechnici dezer vereeniging op Woensdag 30 Mei jl. te Utrecht, des voormiddags.* [1]).

De verbetering van het rendement der energieopwekking is tegenwoordig zeer actueel en men streeft er steeds meer naar, niet het rendement der turbine alleen, maar meer nog dat van het geheele

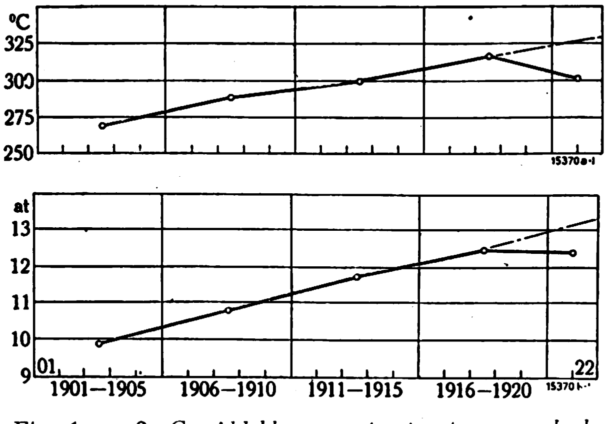


Fig. 1 en 2. *Gemiddelden van temperatuur en druk der door B. B. & Cie. gefabriceerde turbines.*

[1]) Oorspronkelijk lag het in de bedoeling, de lezing in haar geheel af te drukken; aangezien dit echter zeer veel plaatsruimte zou vereischen en zij bovendien zoowel in de B.B.C.-Mitteilungen als in brochurevorm door B.B.C. is gepubliceerd, meenen wij met een verkorte vertaling te kunnen volstaan. Voor een nadere kennismaking neme men de genoemde publicaties. Een volledig verslag van de mededeelingen van den heer Meyer over het onderzoek van turbineschijven op trillingen in het laboratorium van B.B.C. zal in een der volgende nummers van *Sterkstroom* verschijnen.

complex, voor de energie-omzetting noodig grooter te maken. Men denke b.v. aan de voorwarming van verbrandingslucht door de spoellucht der generatoren of door rookgassen en aan de voorverwarming van het voedingwater met afgewerkten stoom der hulpmachines of wel met aftapstoom.

De theorie leert, dat het temperatuurverval in de turbine zoo groot mogelijk moet zijn; in dit opzicht opent de verhooging van temperatuur en druk van den verschen stoom groote mogelijkheden. In de jaren 1901—1918 zien we het gemiddelde van beide grootheden geleidelijk toenemen, (zie fig. 1 en 2). De hoogste waarden van temperatuur en druk echter namen in die jaren nog sneller toe en bereikten in 1922 ca. 375° bij 25 Atm.

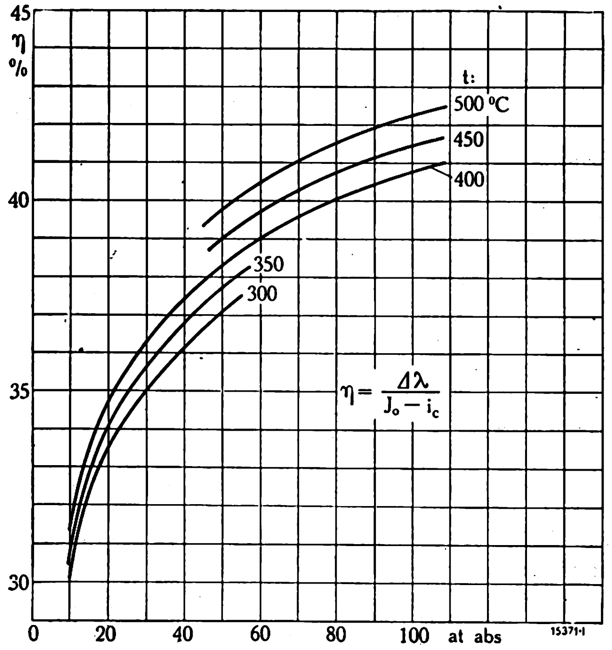


Fig. 3. *Theoretisch bereikbaar rendement als functie van druk en temperatuur van den verschen stoom.*

$\Delta\lambda$ = verschil in warmte-inhoud tusschen den verschen stoom met druk P en temperatuur t en den adiabatisch tot 0,05 atm. abs. geëxpandeerden stoom.

J_0 = warmte-inhoud van den stoom bij een druk P en een temperatuur t.

i_c = warmte-inhoud van het condensaat, dat in den ketel wordt teruggevoerd bij een vacuum van 95 % (33,2 cal./K.G.).

Aan de hand van het entropie-diagram voor stoom kan het voor omzetting in mechanische energie theoretisch beschikbare aantal calorieën bij verschillende stoomspanningen en een tegendruk van 0,05 Atm. abs. worden bepaald, als in onderstaand staatje is aangegeven.

Absolute stoomspanning in atm.		10.	15	20	50	100
cal./Kg.	verzadigde stoom	184	197,5	206,5	228	228,5
	125 ° oververhitte stoom	210,5	227	239	276	297

Het theoretisch bereikbare rendement der energieomzetting blijkt met den druk sterk toe te nemen; bij toepassing van oververhitting is zulks nog meer het geval. Een en ander komt in fig. 3 duidelijk uit.

In verband met de toepassing van hooge drukken en temperaturen moet de voorwarming van het voedingwater door middel van aftapstoom worden bezien. Figuur 4 geeft een schema van de voorwarming voor het geval, dat deze in vier trappen geschiedt. De pomp 1 brengt het condensaat direct onder keteldruk; de verwarmingsstoom heeft de tegengestelde richting van het voedingwater en komt ten slotte in de condensaatleiding terecht. De verschillende voorwarm-ruimten zijn door de vlotter-afsluiters n, o, p en q van

Digitized by Google

elkaar en van de condensaatleiding gescheiden, waardoor de druk in elke ruimte constant blijft.

Dat de bedoelde voorwarming van het voedingwater voordeelen moet afwerpen, valt in te zien, als men bedenkt, dat van een deel van den stoom ook de condensatiewarmte nuttig wordt gebruikt, nl. om aan het te verdampen water de vloeistofwarmte toe te voeren. Daar verder deze vloeistofwarmte bij toepassing van hoogere drukken steeds grooter wordt en de verdampingswarmte steeds kleiner, [2]) volgt hieruit, dat de voordeelen verbonden aan voorwarming, grooter worden, naarmate hoogere drukken worden toegepast. Dit toonen de lijnen 1 van fig. 5, die de voordeelen van deze voorwarming boven die met behulp van rookgassen aangeven. Ook deze figuur geeft theoretische waarden (zonder verliezen in de machine; voorwarming met een zéér groot aantal aftappingen).

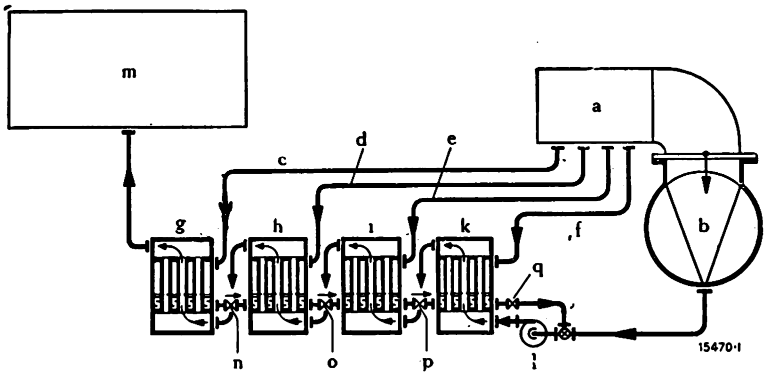


Fig. 4. *Schema der voedingwatervoorwarming met behulp van aftapstoom.*

a = turbine; *b* = condenser; *k, i, h* en *g* = voorwarmers; *m* = ketel.

Dt pogingen, om door het bovenbesproken middel de economie te verbeteren, dateeren van vrij lang geleden en hadden tot nog toe betrekkelijk weinig succes, mede doordat er ook andere ketelconstructie voor noodig was. De economiser vervalt nl., terwijl het verwarmd oppervlak van den ketel kleiner kan uitvallen. De warmte der rookgassen moet ergens anders voor worden gebruikt. Men verwarmt er daarom de verbrandingslucht mede, wat echter vaak bezwaren zal opleveren voor de roosters. Mede in dit verband komt het stoken met poederkolen, gas of olie op den voorgrond.

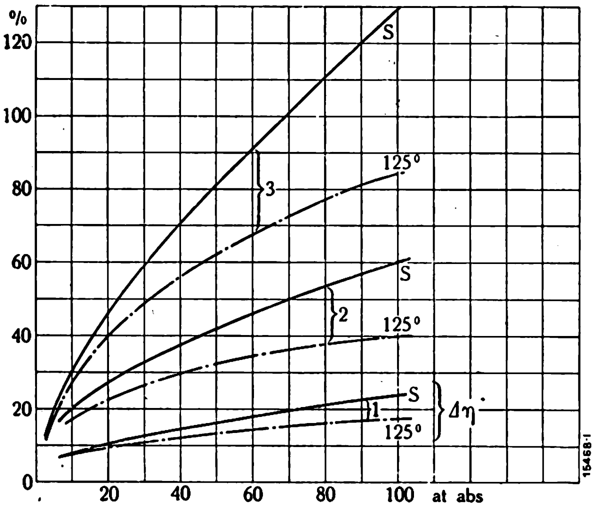


Fig. 5. *Vergelijking van voorwarming met aftapstoom van condensatie- tot verdampingstemperatuur ten opzichte van voorwarming met behulp der rookgassen.*

1. Theoretische vergrooting van het rendement.
2. Meerder stoomverbruik per kWh.
3. Meerdere totale benoodigde hoeveelheid stoom ten opzichte van de hoeveelheid, die het laatste turbinerad passeert.

De met S resp. met 125° aangeduide lijnen hebben resp. op verzadigden en op 125° oververhitten stoom betrekking.

[2]) De vermindering van de verdampingswarmte bij toeneming van den druk is zelfs zoo sterk, dat de totale warmte-inhoud van den verzadigden stoom, dus de som van vloeistof- en verdampingswarmte boven 25 Atm. afneemt; de warmte-inhoud van stoom van 100 Atm. is even groot als van stoom van 0,2 Atm. abs.

In fig. 5 geeft het lijnenpaar 2 de vergrooting van het stoomverbruik per kWh.; vooral bij de hoogere drukken is dit zeer groot, hoewel het brandstofverbruik kleiner wordt (zie de lijnen 1). Zoowel ten aanzien der ketelconstructie als van de dimensioneering der pijpleidingen voor den verschen stoom en voor het voedingwater is het grootere stoomverbruik een nadeel; voor de turbine is het echter een zeer gunstige omstandigheid, omdat tengevolge van aftapping niet alle stoom de laatste schoepenkransen passeert. Aangezien nu de grens, waartoe het turbinevermogen bij een bepaald aantal toeren veilig kan worden opgevoerd, voornamelijk is bepaald door het stoomvolume, dat het laatste rad nog kan verwerken, wordt deze vermogensgrens naar boven verschoven; en hierdoor daalt de eenheidsprijs. Bovendien maakt het relatief grootere stoomvolume in de eerste druktrappen grootere schoephoogten mogelijk, waardoor de procentueele lekverliezen kleiner worden. De lijnen 3 van figuur 5 geven aan, hoeveel procent stoom aan het eerste wiel meer wordt toegevoerd dan in het laatste afgevoerd.

De bedoelde voorwarming kan practisch worden opgevoerd tot een temperatuur, die ca. 90 pct. bedraagt van de verdampingstemperatuur, terwijl de warmteoverdracht in de voorwarmers veel economischer geschiedt dan door rookgassen en een rendement van weinig minder dan 100 pct. bereikt. Reeds bij toepassing van 3 à 4 trappen, als in fig. 4, is eene theoretisch rendementsverbetering, als aangegeven door de lijnen 1 van fig. 5 tot ca. 90 pct. bereikt; zoowel in dit geval, als in dat met minder trappen, is de plaats der aftappingen van grooten invloed.

Ten slotte volgt nog uit fig. 5, dat bij toepassing van oververhitting de voordeelen der voorwarming kleiner blijven. De verklaring hiervan ligt in de omstandigheid, dat de oververhitting opzichzelf het rendement al verbetert en dus de toegepaste voorwarming aan invloed doet verliezen.

Het is niet doenlijk, voor de zeer hooge drukken en temperaturen bij het gebruikelijke turbine-type te blijven. Houdt men toch eenzelfde druk- en temperatuurverval in den eersten trap aan, dan zal bij de maximaal toelaatbare omtreksnelheid van het eerste wiel en bij gelijkblijvend toerental (dus ook bij onveranderd gebleven diameter) voor dit eerste wiel een te kleine schoephoogte volgen of wel een te kleine bespuiting. Een en ander als gevolg van het kleine volume, dat met den hoogen druk overeenkomt. Hierdoor nemen echter de wrijvings- en lekverliezen toe, terwijl het turbinehuis eene zware constructie krijgt, waarin de hoogere temperaturen en de groote temperatuursverschillen des te gevaarlijker warmtespanningen zullen veroorzaken. Kiest men een grooter druk- en temperatuursverval in den eerste trap, dan neemt de stoomsnelheid toe, waardoor deze in een ongunstige verhouding tot de niet meer te vergrooten omtreksnelheid komt te staan.

Men moet wel overgaan tot een nieuw type door splitsing van de turbine in een hoogedruk en een lagedrukdeel, zóó-

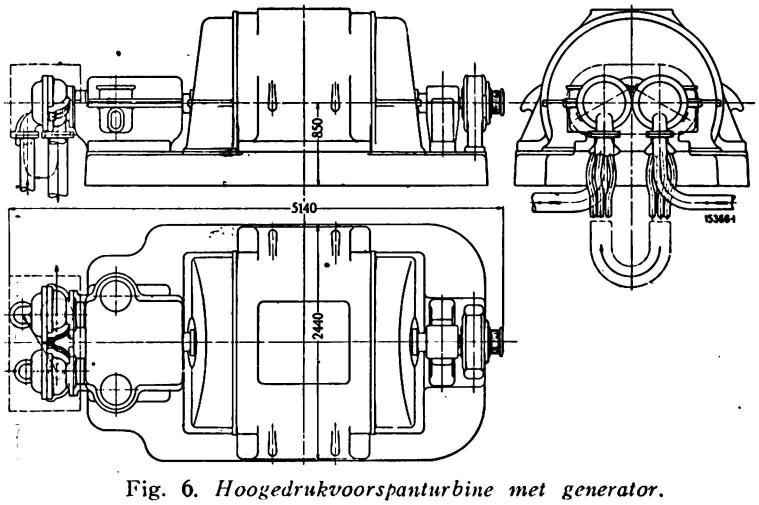


Fig. 6. *Hoogedrukvoorspanturbine met generator.*

De turbine is in twee in serie geschakelde deelen geconstrueerd. Vermogen 3000 kW. Toerental van de turbine 8000; generator 3000.

danig, dat laatstgenoemd een normaal lagedruk-type wordt. De hoogedruk-turbine (voorspanturbine), die nog in verschillende trappen, eventueel elk in een afzonderlijk huis, kan worden uitgevoerd, krijgt dan een hooger toerental, en is door tandradoverbrenging met een generator of met de lagedrukturbine gekoppeld. Door het hoogere toerental [3]) (b.v. 8000 p/m.) kan een groote omtreksnelheid worden bereikt bij kleineren raddiameter met niet al te kleine schoepen, die meestal over den geheelen omtrek kunnen worden bespoten. Het druk- en temperatuurverval behoeft nu ook niet bovenmatig groot te worden gekozen, zoodat de verhouding tusschen stoom- en schoepsnelheid

[3]) Evenals verschillende constructiedetails is het beginsel, de hoogedrukturbine sneller te laten loopen, door B.B.C. gepatenteerd.

Digitized by Google

gunstig kan blijven. Bij den kleinen schijfdiameter brengt de hoogere temperatuur, die, mede tengevolge van het kleinere verval, optreedt, geen gevaarlijke spanningen meer teweeg. Op deze wijze kan, wat de turbines betreft, zonder bezwaar stoom met een spanning van 50 tot 100 Atm. en een temperatuur van 400° tot 500° C. worden toegepast. De hoogedruk-turbine blijft zeer klein, wat men aan figuur 6, die een generator, gekoppeld met een tweedeelige hoogedrukturbine voorstelt,

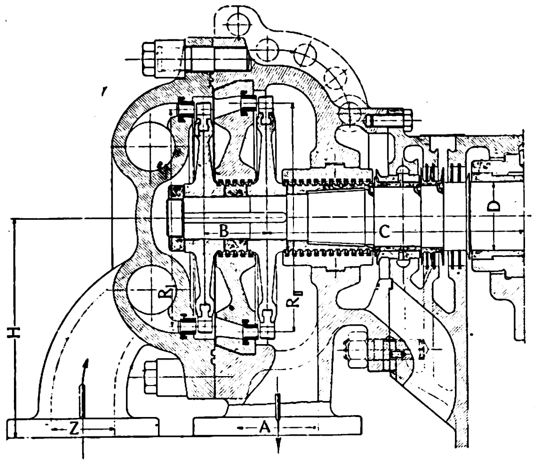


Fig. 7. *Eerste deel van de hooge-druk-turbine van fig. 6.*

Vermogen ruim 1500 kW. Begindruk 80 à 100 atm. druk aan het eerste rad ca. 60, aan het tweede ca. 40 atm.

duidelijk gewaar wordt. De stoom doorloopt de hoogedrukturbines in serie (zie de pijltjes links in het bovenaanzicht van fig. 6); elk dezer turbines heeft twee schoepenwielen. De stoom treedt onder 100 Atm. de eerste turbine binnen en verlaat de tweede onder 16 à 20 Atm. Fig. 7 geeft een doorsnede van het eerste der beide hoogedrukdeelen. Het is overhangend, kan zich bij verwarming vrij uitzetten en zuiver gecentreerd blijven. De stoomleiding bestaat uit een aantal nauwe stalen pijpen, die geen mechanische krachten vermogen over te brengen voor de schoepen en de schijven zeer speciale staalsoorten, die vooral temperatuurvast moeten zijn.

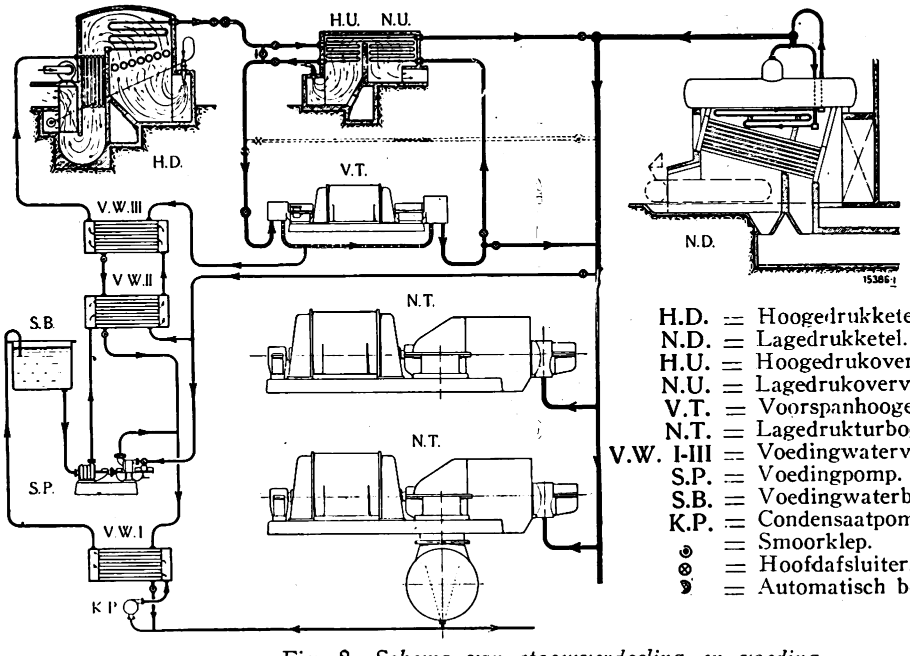
Opnemen van den eenzijdigen druk op het einde van de overhangende as levert evenmin onoverkomelijke moeilijkheden op, als de koeling en de afdichting; er moet echter op speciale wijze in worden voorzien.

Het verdient aanbeveling, de organen voor de regeling van den stoomtoevoer alsmede de afsluiters te plaatsen vóór den afzonderlijk opgestelden regelbaren oververhitter, omdat zij dan niet aan de zeer hooge oververhittingstemperaturen zijn blootgesteld. Daarmede neemt dan tevens de druk in den oververhiter bij kleiner stoomverbruik af. De nawerking op de regeling, die dáárdoor ontstaat, dat nog een vrij groot stoomvolume in den oververhiter en de pijpleidingen tusschen regelorgaan en hoogedrukturbine is ingesloten, kan worden opheven, door vlak voor de hoogedrukturbine geplaatste smoorkleppen of door ontlastkleppen, die door denzelfden regulatuur of beter nog door een afzonderlijken worden bediend. Deze hulpregelorganen, die een zekere voor- of nawerking ten opzichte van de hoofdregeling mogen hebben, behoeven niet al te nauwkeurig te zijn en kunnen bijgevolg gemakkelijk de hooge oververhitting weerstaan. Er is ook een veiligheidsregulateur aangebracht, die bij te groote snelheden den stoomtoevoer afsluit en de ontlastklep opent.

Aangezien een hoogedrukketel bezwaarlijk groote belastingsveranderingen kan volgen, is het wenschelijk de permanent doorloopende belasting door het hoogedrukgedeelte der turbine-installatie te doen leveren en lagedrukketels in bedrijf te hebben, die tezamen met den uitlaat der hoogedrukturbine, het normaal uitgevoerde lagedrukdeel drijven en voor het opnemen der spitsbelastingen zorg dragen. Veelal zal tusschengelegen oververhitting van den afgewerkten stoom der hoogedrukturbine aanwezig moeten zijn, terwijl het aanbeveling verdient, de regeling van het hooge- en het lagedrukdeel afzonderlijk te doen plaatsvinden.

Door in een bestaand bedrijf enkele lagedrukketels buiten gebruik te stellen en daarvoor hoogedrukketels met voorspanturbogeneratoren op te stellen is het mogelijk, de capaciteit belangrijk op te voeren bij gelijkblijvend brandstofverbruik. Het spreekt vanzelf dat deze verbetering van rendement des te grooter is, naarmate de bestaande centrale minder modern is ingericht. In elk geval kunnen zonder toepassing van voorwarming met aftapstoom de rendementscijfers gemiddeld reeds 30 à 60 pct. worden verbeterd, waardoor zij hooger stijgen dan die van de meest moderne centrale. Deze 30 à 60 pct. stellen een meervermogen voor, dat wordt geleverd door de bijgeplaatste hoogedrukturbine.

Door het bestaande te vervangen en eene moderne lagedruk-



H.D. = Hoogedrukketel.
N.D. = Lagedrukketel.
H.U. = Hoogedrukoververhitter.
N.U. = Lagedrukoververhitter.
V.T. = Voorspanhoogedrukturbogenerator.
N.T. = Lagedrukturbogeneratoren.
V.W. I-III = Voedingwatervoorwarmers
S.P. = Voedingpomp.
S.B. = Voedingwaterbak.
K.P. = Condensaatpomp.
⊗ = Smoorklep.
⊗ = Hoofdafsluiter.
= Automatisch bediende regelafsluiter.

Fig. 8. *Schema van stoomverdeeling en voedingwatervoorwarming van een hooge-druk-installatie, die met een installatie voor lagen druk samenwerkt.*

gen. Doordat het geheel zoo klein is, kan het veel bedrijfszekerder worden geconstrueerd dan de moderne 3000-toeren turbines voor groote vermogens, al is ook door hooge temperatuur de materiaalvastheid, in het bijzonder der eerste hoogedrukturbine, kleiner. Toepassing van speciale materialen wordt dan ook vereischt: voor het huis gegoten electrostaal; voor de inzetstukken der labyrinthbussen, alsmede voor de tandwielen en de as, chroomnikkelstaal, of andere roestvrije staalsoorten; voor de zachtere deelen Monel-metaal;

installatie te nemen met hoogedruk-voorspanturbine werkende op hoogedrukketels onder toepassing van voorwarming door afstapstoom kan de warmtebalans die eener Diesel-centrale evenaren.

Fig. 8 geeft een voorbeeld van de stoomverdeeling bij toepassing van hoogen druk. Dit schema geldt zoowel voor een geheel nieuwe installatie, als voor een, met hoogedruk-eenheden aangevuld. Het condensaat wordt in drie voorwarmers verhit en wel in de 1e (V.W. 1) door den afgewerkten stoom van de hulpturbine voor

Digitized by Google

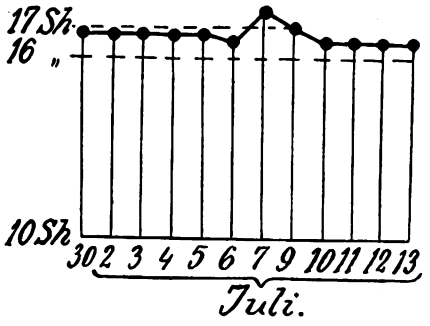
ketelvoeding S.P. en den lekstroom van de labyrinthbussen der hoogedrukturbines, in de tweede (V.W. 2) door den afgewerkten stoom der hoogedruk- of de versche stoom der lagedrukturbine en in de derde (V.W. 3) door den afgewerkten stoom van het eerste deel der tweeledige hoogedrukturbine. De rookgassen dienen tot verwarming van de verbrandingslucht der stofkoolstokerij, terwijl de oververhitter van den hooggespannen stoom, samengebouwd met de tusschenoververhitter en eveneens met stofkool gestookt, afzonderlijk is opgesteld. Het spreekt vanzelf, dat men ook eenvoudiger installaties kan hebben met voorwarming van het voedingwater door de rookgassen, normaal gestookte ketels zonder voorwarming der verbrandingslucht en met geringe oververhitting in den ketel zelf.

De constructie der hoogedrukketels levert wel grootere moeilijkheden op dan die der hoogedrukturbines; toch is ook op dit gebied in den laatsten tijd een belangrijke vooruitgang te constateeren. O.a. worde hier genoemd de ketel van de Atmos-Gesellschaft te Stockholm [4]) (uitvinder Blomquist), die met roteerende waterpijpen zijn uitgerust. De verschillende moeilijkheden, verbonden aan de beheersching der zeer hooge drukken en temperaturen, kunnen grootendeels reeds als opgelost worden beschouwd; een enkele ketelinstallatie voor zeer hoogen druk is reeds eenigen tijd met succes in bedrijf.

[4]) Zie over dezen ketel de betreffende brochure der Atmos-Gesellschaft en het Archiv für Wärmewirtschaft Bd 4, 1923 s. 94 en 95, waarvan een referaat is verschenen in de E.T.Z. van 5 Juli 1923.

De Kolenmarkt.

Niettegenstaande het feit, dat Duitschland weer in verhoogde mate als kooper op de Engelsche markt optreedt en ook Frankrijk, België en Italië meer Engelsche kolen tot zich trekken, zijn de prijzen de laatste veertien dagen over 't geheel niet gestegen. Ons



graphiekje van de noteeringen der D.C.B. smalls toont dit duidelijk aan, terwijl de hieronder volgende prijslijst voor verschillende soorten zelfs een iets lageren prijs aangeeft dan de vorige.

De onzekere politieke toestand, zoomede de daardoor veroorzaakte wilde toestand op de wisselmarkt werken remmend op het tot stand komen van belangrijke contracten.

De productie en de regelmatige verscheping in Northumberland leden de laatste weken zeer onder den invloed van de vele „holidays" (race week, Royal aggricultural show), terwijl in Schotland de komende weken (13 tot 23 Juli) het geheele mijnbedrijf gestopt wordt voor de gebruikelijke vacantiedagen. Ook in andere districten is het absenteïsme, waarschijnlijk onder den invloed van de warmte zeer groot. In Zuid-Wales alleen wordt voor Augustus met een productievermindering van 700.000 tons gerekend tengevolge van vacantiën.

Van storenden invloed op den regelmatigen gang van zaken in het kolenbedrijf was ook, en is nog, de staking der havenarbeiders in verschillende Britsche havens. Niet dat de staking het verschepen van kolen betrof, doch de niet geloste schepen, die reeds voor een volgende reis gechartend waren voor kolenladingen, arriveerden niet of te laat aan de ladingplaatsen.

Niet alleen raakte de geregelde kolenvaart daardoor in de war, doch daar de kolentreinen niet spoedig genoeg aan de mijnen terugkeeren, geraken ook deze in moeilijkheden. Ook zijn gevallen bekend, dat het mijnbedrijf in moeilijkheid geraakte, omdat de schepen met mijnhout niet gelost konden worden.

Het congres der mijnwerkersfederatie op 12 Juli te Folkstone gehouden heeft tenslotte niet gestemd over het voorstel tot opzegging van de nationale loonovereenkomst. Een compromis voorstel werd aangenomen teneinde langs minnelijken weg tot verbeteringen te komen. De debatten toonden echter, dat een zeer groot deel der leden vóór opzegging was.

Alles bijeen genomen zijn de vooruitzichten in de Engelsche kolenindustrie allesbehalve zeker. Intusschen nadert het tijdstip waarop de groote bedrijven contracten gaan afsluiten en voorraden moeten opslaan voor den volgenden winter. Wellicht zal de opleving die daarvan 't gevolg moet zijn spoedig haar invloed op de kolenprijzen doen gelden. Verwacht wordt ook, dat verscheidene contracten voor levering van Amerikaansche kolen op het Continent, gesloten tijdens de Ruhr conjunctuur spoedig zullen afloopen en dat daardoor nieuwe orders, vooral in Zuid-Wales geplaatst zullen worden. Hiertegenover staat, dat de Italiaansche spoorwegen blijkbaar pogingen doen om groote contracten te sluiten met Poolsche mijnondernemingen. Zou dit gelukken, dan verliest de Engelsche producent daardoor een belangrijken afnemer.

De aanvoer van Duitsche kolen naar Nederland, die eenigen tijd gestaakt werd tengevolge van maatregelen der bezettingsautoriteiten is dezer dagen weder hervat.

De Belgische kolenmarkt is zeer vast, cokesbries kan weer naar Nederland worden uitgevoerd op concent.

De volgende prijzen golden 13 Juli f.o.b. Britsche exporthavens:

£ = f 11,70¾.

Schotland.				
Single nuts	21/6	tot	22/6	sh. fob.
Pearls	16/—	„	19/—	„ „
Dross	13/6	„	16/—	„ „
Duff	9/—	„	10/—	„ „
Northumberland.				
Single nuts	24/—	tot	25/—	sh. fob.
Tyne prime Smalls			17/6	„ „
D. C. B. Smalls			16/6	„ „
Tyne Second Smalls			14/6	„ „
Duff	10/—	tot	12/6	„ „
Yorkshire.				
Single nuts	25/—	tot	26/—	sh. fob.
Washed Smalls	20/—	„	21/—	„ „
Nutty slack			17/6	„ „
Rough slack	17/6	„	18/—	„ „
Fine slack			14/—	„ „
Zuid-Wales.				
Cardiff Washed Smalls	27/—	tot	28/—	sh. fob.
Cargo Smalls	18/—	„	19/—	„ „
Inferior Smalls incl. duff	16/—	„	18/—	„ „
Rubbly Culm	15/9	„	16	„ „
Anthracite Breaker duff	12/6	„	13/—	„ „
„ Billy duff	10/—	„	10/9	„ „

DE KOLENVRACHTEN.

De vrachten bleven gedurende de afgeloopen veertien dagen ongeveer op 't zelfde peil met in de laatste dagen een lichte neiging tot stijgen aan de Tyne, alwaar prompte schepen schaarsch zijn, gedeeltelijk als gevolg van de staking der havenarbeiders. Daar de gelegenheid om te laden ruim is, en er dus met weinig of geen ligtijd gerekend behoeft te worden en direct beschikbare schepen iets betere vrachten kunnen bedingen, konden in sommige gevallen beter loonende vrachten worden afgesloten.

In het kanaal van Bristol is een overvloed van beschikbare schepen.

Daar de verscheping voor export uit Zuid-Wales thans niet bijzonder groot is, blijven de vrachtprijzen laag.

De volgende noteeringen kwamen in de voorgaande week tot stand:

Digitized by Google

Hull	Rotterdam	4800 ton	4/9	sh.
»	»	4700 „	4/9	„
Tyne	»	3100 „	5/4½	„
»	»	3000 „	4/10½	„
»	»	2000 „	5/—	„
»	Amsterdam	3000 „	5/6	„
Hull	Hamburg	3200 „	6/—	„
»	»	2000 „	6/—	„
Tyne	»	5700 „	5/—	„
»	»	3000 „	6/—	„
»	»	2600 „	5/9	„
»	»	2000 „	5/9	„
»	Bremen	3000 „	5/6	„
»	»	2400 „	6/—	„
Blyth	Hamburg	2300 „	5/9	„
»	»	2200 „	5/10½	„
Dunston	»	3000 „	5/9	„
Tyne	Gent	2000 „	5/6	„
»	Antwerpen	2200 „	5/—	„
Cardiff	Sluiskil	2850 „	5/6	„
»	Antwerpen	1950 „	6/—	„
»	»	1000 „	7/—	„
»	Hamburg	1800 „	6/6	„

BINNENSCHEEPVAART.

van Amsterdam naar:

Haarlem	350 ton	f 0.47½	per ton
Velsen	200 „	„ 0.57½	„ „
IJmuiden	150 ton	f 0.65	per ton
Medemblik	150 „	„ 0.87½	„ „
Makkum	130 „	„ 1.25	„ „
Wormerveer	300 „	„ 0.50	„ „
Halfweg	325 „	„ 0.55	„ „

Vletlichters 2 cent per ton per dag.

van Rotterdam naar:

Geestbrug	300 ton	f 0.55	per ton
Friesland	150 „	„ 1.50	„ „
Gouda	60 „	„ 60.—	en bloc
Amsterdam	210/220 „	„ 0.67½	per ton
Deventer	220/230 „	„ 0.92½	„ „
Den Haag	50 „	„ 55.—	en bloc
Eindhoven	100 „	„ 1.50	per ton
Westervoort	50 „	„ 1.37½	„ „
Wormerveer	350 „	„ 0.60	„ „
Sas van Gent	200 „	„ 0.75	„ „

Vletlichters ca. 2 cent per ton per dag.

van Lens naar:

Rotterdam	300 ton Belg. frcs.	18.—	per ton
Amsterdam	300 „ „ „	20.—	„ „

van Charleroi naar:

Rotterdam	300 ton Belg. frcs.	19.—	per ton
Amsterdam	300 „ „ „	21.—	„ „

Uit en Voor de Electriciteits-Bedrijven.

Berichten, Verslagen, Plannen, Ervaringen, Wenken, en Nieuwe Toepassingen.

Voorloopig Jaarverslag van het Provinciale Electriciteitsbedrijf in Friesland.

Het provinciale Friesche bedrijf heeft, vooruitloopend op het gereedkomen van het definitieve verslag, een voorloopig verslag uitgebracht, waarvan de cijfers, echter naar daarin wordt vermeld, weinig af zullen wijken van die, welke in het definitieve verslag zullen voorkomen.

De rekeningen vertoonen een weinig bemoedigend beeld en het jaar sluit met een nadeelig saldo van *f* 1.217.122,62½. Op zichzelf zou een dergelijk verlies nog geen ongerustheid behoeven te wekken, wanneer de omstandigheden slechts van dien aard zijn, dat een betere toestand verwacht kan worden. Maar de overige cijfers wijzen wel uit, dat daarvan voorloopig weinig sprake kan wezen. De opwekking van den stroom heeft zonder algemeene kosten *f* 568.403 gevraagd, waarbij nog een bedrag van *f* 4606 voor stroomverkoop gevoegd moet worden, zoodat de totale kosten voor de levering van stroom aan het net *f* 573.009 hebben bedragen.

Gesplitst in vaste en veranderlijke kosten komt een kilowatt gemiddeld op *f* 82 en een kilowattuur op 2,36 cent, wat voor een centrale van de grootte der Friesche met een belasting van ruim 4000 kW, geen ongunstige cijfers genoemd kunnen worden.

Tegenover de bovengenoemde kosten van stroomopwekking staat aan verkoop, met inbegrip van bijdragen, huren enz. een bedrag van *f* 677.202, dat dus het bedrag der kosten van opwekking met slechts *f* 104.192 overtreft.

Wat de inkomsten uit stroomverkoop betreft, valt de lage prijs, die met inbegrip van de bovengenoemde bijdragen en huren rond 8 cent per kWh heeft bedragen, op. Friesland levert toch nauwelijks stroom aan grootverbruikers, nl. 897.311 kWh in 1922 tegen 7.485.973 kWh aan Gemeenten. Deze ongunstige prijs is grootendeels het gevolg daarvan, dat de betreffende contracten geruimen tijd geleden tegen den toenmaals geldenden prijs werden gesloten, maar om de rekening sluitend te maken zou de verkoopsprijs ongeveer drie maal zoo hoog moeten zijn dan hij thans is, want de dienst van rente en afschrijving eischt circa *f* 1.080.000. Natuurlijk zit er vooruitgang in het debiet van het bedrijf en wel gaf het jaar 1922 tegenover het jaar 1921 een stijging van rond 24 pct., maar de toename van het stroomverbruik moet toch wel zeer sterk worden, wil een sluitende rekening worden verkregen, zelfs wanneer alle gemeenten in een redelijke verhooging van de gecontracteerde prijzen zouden toestemmen, waardoor de gemiddelde prijs, naar schatting, op een cent of twaalf zou kunnen komen. Daartegenover staat wel dat de rekening zeker niet geflatteerd is, dat er niet onbelangrijk is afgeschreven op magazijngoederen en dat weinig kosten zijn overgeboekt op den aanleg der werken, maar ook wanneer men dit in aanmerking neemt, geeft, zooals de Directie mededeelt, het resultaat aanleiding tot bezorgdheid en is een herziening van de oude verliesgevende contracten dringend noodzakelijk.

Het verslag bepaalt zich in hoofdzaak tot zeer uitvoerige financieele gegevens, terwijl er weinig statistisch materiaal in voorkomt, dat een overzicht geeft van de mate, waarin het gewest geëlectrificeerd is en van het aantal inwoners of gezinnen, dat van de electrificatie profiteert.

Jaarverslag van de N.V. Electriciteitsfabriek „IJsselcentrale", Zwolle.

De IJsselcentrale heeft in het afgeloopen jaar aanzienlijk meer stroom opgewekt dan in het voorafgaande en wel bedroeg de stijging rond 26 pct.

Opgewekt in de eigen centrale werden 10.142.221 kWh; (v. j. 7.923.223 kWh) gekocht van het Twentsch Centraal Station werden 616.770 kWh (v. j. 621.260 kWh) in totaal 10.758.991 kWh.

De groote belasting der eigen centrale bedroeg 4,600 kW (v. j. 3.400 kW) terwijl het Twentsch Centraal Station door de afname der IJsselcentrale met 542 kW belast was.

De verkoop bedroeg in totaal 8.847.892 kWh (v. j. 7.223.102 kWh) vertoonende dus een stijging van rd. 22½ pct.

De verliezen in de centrale bedroegen 847.126 kWh, zijnde ca. 8 pct. van de opgewekte hoeveelheid en die in het net 1.063.973 kWh zijnde rd 11 pct. van de in het net afgeleverde hoeveelheid.

De uiterst beknopte rekeningen in het verslag maken het niet mogelijk om een oordeel te krijgen over de kosten van productie en de opbrengst van den verkoop.

In de Winst- en Verliesrekening wordt slechts het exploitatie-saldo met *f* 248.952,02 vermeld, waarvan na aftrek van de stortingen in het Vernieuwingsfonds en na afschrijving, een batig saldo van *f* 45.865,22 over blijft, dat een matig dividend op het aandeelenkapitaal van *f* 1.000.000,— zou hebben toegelaten, wanneer nog niet verliezen uit de jaren voor 1920 waren af te schrijven, welke verliezen, na aftrek van de winst, met een bedrag van *f* 320.333,74 op de balans voorkomen.

In 1922 werden in totaal 121,5 K.M. hoogspanningskabel en rond 88 K.M. telefoonkabel gelegd.

De IJsselcentrale leverde op het einde van het verslagjaar stroom aan 30 gemeenten met totaal 262.767 inwoners, waarin het 17.198 verbruikers had.

Het gezin, gerekend op een kleine vijf personen, geeft, dat aan circa 80.000 van de inwoners electriciteit wordt geleverd, zijnde circa 30 pct. van die der aangesloten gemeenten.

Het verslag vermeldt verder nog dat de lasten voor rente en afschrijving in het komende jaar (1923) met ongeveer *f* 100.000,— zullen stijgen.

Digitized by Google

Electriciteits Kroniek.

Arnhem.

Door den Gemeenteraad is z. h st. aangenomen een voorstel van B. en W. om een bedrag van *f* 3000 uit te trekken voor kosten van een advies inzake overneming van de gemeentelijke centrale door de N.V. Prov. Geldersche Electriciteits-Mij.

Tegelen.

De electrische stroom voor licht van *f* 0.48 is verminderd tot *f* 0.42; het vastrechttarief van *f* 0.16 in de zomermaanden en *f* 0.20 in de wintermaanden is teruggebracht tot respectievelijk *f* 0.09 en *f* 0.16, terwijl het maandelijksche vaste recht hetzelfde blijft.

Zutfen.

De Raad dezer gemeente heeft B. en W. gemachtigd tot verlenging voor den tijd van 5 jaar van het contract met de N.V. Electriciteitsfabriek IJsselcentrale, voor wat betreft het beheer van het gemeentelijk electriciteitsbedrijf. De vergoeding voor het technische, administratieve en commercieele beheer bedraagt dan per jaar *f* 8000, vroeger *f* 3000.

Normalisatie van Installatiemateriaal.

Op 19 Juni vond de eerste vergadering plaats der Commissie voor de *Normalisatie van Installatie-materiaal* onder voorzitterschap van ir. A. J. Roelofsz, der Siemens Schuckert Werke te 's-Gravenhage.

Leden zijn: C. Alberts (Hapam); ir. H. Th. Baart de la Faille (G.E.W. Amsterdam); W. Bamberger (Excelsior); I. A. Blom (adv. Ing.); I. van Dam (Hoofdbestuur der Posterijen en Telegrafie); C. W. van Dooden (Kapitein der Genietroepen); N. M. H. Doppler (electrotechn. adv. Arbeids Inspectie); ir. L. H. N. Dufour (oud-hoofding. S.S.); ir. E. Flesseman Jr. (adv. ing.); ir. H. C. Ghijsen (Vitrite Works); ir. J. M. Gosslings (Ned.-Ind. Gas Mij.); G. Groeneveld (fa. Groeneveld v. d. Poll & Co.); dr. ing. Halbertsma (N.V. Philips' Gloeilampenfabriek); ir. A. B. van Hamel (Rijksnijverheids Voorlichtingsdienst); F. Hazemeyer (N.V. Hazemeyer); A. H. Hidde Nyland („Systeem Coq"); J. Keller (N.V. Keller & Macdonald's Technisch Bureau); ir. A. J. Korthals Altes (fa. Mijnssen & Co.); ir. P. H. A. van Lis (Heemaf); dr. ir. W. Meyer (Nederl. Reedersvereeniging); ir. W. J. Muller (Kon. Paketvaart Mij.); ir. L. M. de Nerée tot Babberich (Porceleinfabr. „Mosa"); ir. W. F. Pot (Marine); ir. M. J. Römer (G.E.B. Rotterdam); J. N. de Ronde (Scheepvaart Inspectie); ir. J. C. van Staveren (Centr. Bur. Ver. v. Dir. van Electr. bedrijven); ir. A. E. Struve (N.V. Techn. Bur. Marijnen); ir. M. Vorstman (A.E.G.); terwijl het Centraal Normalisatie Bureau te Delft met het Secretariaat is belast.

Bij verhindering van den Voorzitter, den heer J. F. Hulswit, werd de Commissie namens de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland geïnstalleerd door den Ondervoorzitter, ir. B. M. Gratama, die in herinnering bracht, dat deze Commissie in samenwerking met het Nederlandsche Electrotechnisch Comité tot stand is gekomen. Voorts legde hij in zijn openingswoord nog eens den nadruk op de wenschelijkheid van samenwerking van alle kringen van belanghebbenden.

Om het arbeidsveld van verschillende zijden tegelijk te kunnen aanvatten, werden sub-commissies benoemd voor de normalisatie van *scheepsmateriaal, hoogspanningschakelaanleg, aanleg van binnenleidingen, bediening van binnenleidingen* en *verlichtingsapparatuur.*

Besloten werd de onderwerpen: *stroomsterktenreeks* en *schakelbordbouten*, waarover door het Bureau reeds rapporten waren uitgebracht, eerst in de sub-commissies onder de oogen te zien.

Commissie voor de normalisatie van Zwakstroom-Materiaal.

Op Vrijdag 29 Juni jl. had in het gebouw van de Rijks-Telegrafie, Kortenaerkade 11, Den Haag, de installatie plaats van de door de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland ingestelde Commissie voor de Normalisatie van Zwakstroom Materiaal.

In deze Commissie, onder voorzitterschap van den heer Ir. H. J. Boetje, Hoofd-ingenieur der Telegrafie, zijn vertegenwoordigd de Directies van de Gemeente Telefoonbedrijven te Amsterdam, Rotterdam en Den Haag (de heeren Ir. G. C. Snijders, Ir. N. C. A. Boom en Ir. H. W. Snijders), de Dienst van het Seinwezen der Nederlandsche Spoorwegen (de heer Ir. A. van Driel van Wageningen) en het Technisch Bureau van het Departement van Koloniën (de heer S. L. Langendijk).

Van fabrikantenzijde maken de heeren: Ir. J. T. Duyvis (Directeur der Hollandsche Draad en Kabelfabriek te Amsterdam), B. A. J. van der Hegge Zijnen (Electrotechnisch Adviesbureau en Laboratorium te Utrecht), Ph. J. Schut (Vertegenwoordiger van het Aktiengesellschaft Mix & Genest, Berlin-Schöneberg) en Jhr. A. S. C. Stoop (Directeur van Siemens & Halske, filiaal te Den Haag), deel uit van deze Commissie.

De Commissie werd geïnstalleerd namens de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland door den heer Ir. L. H. N. Dufour, lid van het Dagelijksch Bestuur, die er in zijn openingsrede op wees, dat deze Commissie in samenwerking met het Nederlandsche Electrotechnisch Comité tot stand was gekomen en van zoodanige samenstelling is, dat men mag verwachten, dat de door haar op te stellen normaalvoorschriften zoo goed als volledige toepassing in de Nederlandsche Zwakstroom-techniek zullen vinden.

Hij juichte het ten zeerste toe, dat het voorloopig normalisatiewerk, dat door de verbruikers op Zwakstroomgebied reeds was verricht, thans in samenwerking met de Hoofdcommissie verder kan worden geleid.

De commissie besloot tot het vormen van 2 sub-commissies, *ten eerste* voor de *Normalisatie van blanke draad-isolatoren, verzinkt ijzerwerk, enz.*; *ten tweede* voor de *Normalisatie van Zwakstroomkabels.*

Besloten werd in de allereerste plaats omtrent de Normalisatie van Kabels nader contact te zoeken met het buitenland.

Nieuwe Boeken.

Elektrische Schaltvorgänge und verwandte Störungserscheinungen in Starkstromanlagen,

door Prof. Dr. Ing. Reinhold Rüdenberg, Charlottenburg. — Uitgave Julius Springer, Berlijn 1923.

Zooals reeds in het voorgaande nummer van *Sterkstroom* werd medegedeeld, behandelt Prof. Rüdenberg, chef Elektriker der Siemens Schuckert Werke en hoogleeraar aan de Technische Hoogeschool te Charlottenburg, in dit boek de verschillende verschijnselen, die bij verandering van den electrischen evenwichtstoestand van gesloten stroomkringen optreden en wel onafhankelijk van het feit, of die veranderingen al dan niet gewenscht of bedoeld zijn. De stof, die de behandeling van dit onderwerp biedt, is in eersten aanleg in drie rubrieken verdeeld.

Het eerste gedeelte (blz. 1—180) bevat de behandeling der z.g. quasi-stationaire verschijnselen, d.w.z. van die verschijnselen, waarbij de voortplantingssnelheid der evenwichtsstoringen langs de geleidingen kan worden verwaarloosd. Bovendien worden in dit gedeelte alleen die gevallen behandeld, waarin de constanten der beschouwde stroomkringen (weerstand, zelfinductie en capaciteit) ook werkelijk constant zijn, en dus niet van de stroomsterkte of spanning afhankelijk. In dit gedeelte wordt dan o.a. de bekende resonantiekromme, behandeld, waarbij wordt opgemerkt, dat ook, indien de frequentie belangrijk afwijkt van de frequentie, die voor resonantie noodig is, nog belangrijke overspanningen kunnen ontstaan. Zoo kunnen b.v., wanneer de eigen frequentie van den stroomketen 10 à 15 pct. van de normale netfrequentie verschilt, nog overspanningen optreden, die twee à drie maal zoo groot zijn als de aangelegde spanning. Voorts wordt in dat gedeelte interessante becijfering gegeven van de ontladingsverschijnselen, die bij het doorslaan van een condensator optreden. De uitkomsten inzake stroomsterkte, frequentie en demping worden, behalve op de ontlading van een wolk door bliksemslag, ook toegepast bij eenige globale berekeningen der frequentie voor draadlooze telegrafie. Eenige der gevaren, verbonden aan het optreden van aardsluiting in een geheel van de aarde geïsoleerd net, worden behandeld, waarbij vooral uitkomt, dat de serieschakeling van luchtleidingen en kabels gevaren kan opleveren, indien het net niet op de een of andere wijze is geaard. Het gevaar voor personen bij aardsluiting, dat vooral bij de z.g. dubbele aardsluiting zeer groot kan zijn, wordt onderzocht, alsmede de invloed van sterkstroomnetten op zwakstroomleidingen. Het aanloopen van motoren van verschillende grootten en bij verschillende wijzen van inschakelen komt hier ook uitvoerig ter sprake, terwijl ook het verloop der verschijnselen bij kortsluiting van verschillende soorten van machines wordt onderzocht.

Ook het tweede gedeelte (blz. 180—324) heeft nog betrekking op quasi-stationaire toestanden, maar nu ook die, waarbij de electrische grootheden niet constant zijn. Zoo is b.v. in de eerste plaats onderzocht, hoe de inschakelstroomsterkte zal varieeren, wanneer de weerstand van den keten veranderlijk is, zooals dat b.v. met lichtbogen, waarvan de weerstand bij toenemen der stroomsterkte veelal afneemt, het geval is. Voorts zijn uitgebreide beschouwingen gewijd aan het geval, dat de zelfinductie niet constant blijft, maar door de ijzerverzadiging met de stroomsterkte varieert. Wat de toepassingen betreft, bevat dit gedeelte o.m. een bespreking van de „Rückzündungsspannungen", die bij het afschakelen van capacitieve stroomkringen optreden, terwijl aan de hand der lichtboogkarakteristiek wordt aangetoond, dat de weerstand van een lichtboog in vergelijking als een negatieve grootheid moet worden ingevoerd, waaruit dan vervolgens wordt verklaard, waarom lichtbogen zelf trillingen zullen kunnen uitzenden. Uit becijferingen van de hoogte der genoemde „Rückzündungs-

Digitized by Google

überspannungen" volgt, dat deze tot de gevaarlijkste behooren, die de electrotechniek kent. De verwoestingen, die in niet geaarde netten van eenige uitgestrektheid op vaak ver verwijderde punten in geval van aardsluiting op een der phasen kunnen optreden, worden hieraan toegeschreven.

Aan het olieschakelaarsprobleem zijn hier, zooals vanzelf spreekt, ook uitgebreide en zeer interessante beschouwingen gewijd, die, evenals de andere verhandelingen, met vele oscillogrammen zijn toegelicht.

Aan de hand der magnetiseeringskromme wordt verder verklaard, hoe het mogelijk is, dat b.v. door eenpolige aarding van een draaistroomcircuit de spanningsdriehoek kan omkeeren en daarmede de draairichting der aangesloten motoren veranderen. Hierbij blijkt tevens, dat bij een circuit, waarin verzadigd ijzer aanwezig is, geheel verschillende stroomtoestanden mogelijk zijn, bij zeer weinig uiteenloopende waarden der in den keten werkzame spanning. Sommige der aan de hand van een diagram afgeleide toestanden blijken bij nader onderzoek echter labiel te zijn. In dit tweede gedeelte is de formuleering over het algemeen iets ingewikkelder dan in het eerste, omdat de differentiaalvergelijkingen niet meer lineair zijn, zoodra de electrische grootheden veranderlijk worden aangenomen. Het wordt besloten door onderzoek naar den invloed der hoogere harmonischen.

In het derde gedeelte zijn tenslotte de verschijnselen behandeld, waarvan het verloop voornamelijk wordt beheerscht door de voortplantingssnelheid der evenwichtsstoringen langs de lijnen, welke snelheid ongeveer met de lichtsnelheid overeenkomt. Dit onderwerp, dat voornamelijk het gebied der z.g. overspanningsgolven omvat, is in het algemeen voor een eenvoudigere mathematische behandeling vatbaar, dan de stof, die in de beide eerste deelen is verwerkt. O.a. wordt hier de kwestie der directe doorverbinding van luchtleidingen en kabels in verband met het gevaar der overspanningsgolven beschouwd, terwijl ook de verschillende in aanmerking komende overspanningsbeveiligingen in het overgangspunt van de luchtleiding op den kabel, in geval de bedoelde directe doorverbinding wordt toegepast, worden vergeleken.

Met betrekking tot het gedeeltelijk uittreden van golven uit een geleider, naar een anderen, die met den eersten niet in geleidende verbinding staat en vooral, waar het gaat om het onderzoek der overspanningen, die in het inwendige van wikkelingen kunnen optreden, zijn meer gecompliceerde formuleeringen noodzakelijk, die echter tot een aantal belangrijke en betrekkelijk eenvoudige conclusies voeren. Zoo blijkt o.a., dat de verhouding tusschen de capaciteit tegen aarde en onderlinge capaciteit der windingen van smoorspoelen van grooten invloed is op het verloop der overspanningsverschijnselen in deze spoelen, welke uitkomsten ook voor de dimensioneering van transformatorwikkelingen van veel belang zijn. Voorts blijkt, dat de grootte van de frequentie der overspanninggolven ook een zeer belangrijke rol speelt en wel in dier voege, dat trillingen van zeer groote frequentie vooral voor de beginwindingen gevaarlijk zijn, terwijl de langzamer verloopende ook de verdere spoelen kunnen schaden. Wat de vorm der trillingen betreft, zijn vooral de z.g Wellenzüge gevaarlijk, omdat deze Wellenzüge, die uit de gelijkmatige opeenvolging van een grooter aantal golven bestaan, in de aanwezige capaciteiten en inductiviteiten de eigen trillingen door de herhaalde impulsen tot grootere amplitude kunnen brengen, dan de enkelvoudige golf, al of niet met steil front. Hieruit volgt dan tevens, dat het zaak is, om bij het inbouwen van smoorspoelen en condensatoren de mogelijkheid van het ontstaan van voor dergelijke eigen trillingen vatbare systemen zooveel mogelijk te vermijden.

Tenslotte wordt aan het eind van het derde gedeelte nog een algemeen overzicht gegeven van den tegenwoordigen stand der beveiliging van machines en apparaten tegen overspanningsgolven.

Het vraagstuk van de toepassing van voorschakelweerstanden in olieschakelaars komt in het boek meerdere malen ter sprake en wel vooreerst in het eerste gedeelte, waar het gaat om het beperken van den inschakelstroomstoot van gewone leidingen, voorts in het tweede deel, wanneer het het opnemen van den stoot betreft, indien er verzadigd ijzer in den keten is (transformatorschakelaars) en ten slotte in het derde gedeelte in verband met het beperken van het steile front der overspanningsinschakelgolven.

Het spreekt vanzelf, dat in het bovenstaande lang niet alles, wat in dit boek werd behandeld, is genoemd; het moge echter een indruk geven van den zeer rijken inhoud. Een uitgebreid litteratuuroverzicht evenals een aantal grafieken ter illustratie van de meeste voorkomende wiskundige functies, aan het einde van het boek opgenomen, doet voorts de bruikbaarheid van het geheel nog toenemen.

Resumeerende, moge dit boek, waarin naast de theorie ook veel practische voorbeelden zijn behandeld en dat met een groot aantal figuren en oscillogrammen is verlucht, met warmte worden aanbevolen.

Sterkstroom-Literatuur.

Overzicht van Belangrijke Artikelen over Electriciteit in de Nederlandsche en Buitenlandsche Vakpers.

Hooge stoomdruk (224 atm.).

In zijn Editorial wijst Engineering er speciaal op dat de voordeelen verbonden aan toepassing van extra hoogen druk stoom niet zoozeer direct dan wel indirect zijn.

Het theoretische thermische rendement neemt slechts weinig toe, maar van groot belang is de quaestie van kleiner afmeting der stoomleidingen.

De beschikbare energie van den stoom zit niet in den druk doch in de temperatuur vandaar het succes der oververhitting. ¹)

Naast den druk van **80** atm. voor den ketel der *Commonwealth Edison*-centrale te Chicago en den **80** atm. ketel voor de *Edison Illuminating Co.* te Boston zal de *English Electric Co.* voor de *Benson Engineering Co.* in de *Willans Works* te Rugby een ketel laten maken voor **224** atm. druk, welks stoom onder **100** atm. druk zal worden toegelaten tot een turbine na tot **380°** oververhit te zijn.

De druk van **210** atm. en temp. van **380°** hebben een bizondere beteekenis, bij **374°** en **221** atm. verdwijnt voor water het verschil van vloeibaren en gasvormigen toestand, omdat bij toenemende temperatuur de dichtheid van het water steeds afneemt en bij toenemenden druk de dichtheid van den stoom steeds toeneemt, zoodat er bij deze gelijktijdige nadering een punt is waarbij beide dichtheden aan elkaar gelijk geworden zijn. In den ketel is bij genoemde temp. en druk geen ruimtescheiding tusschen: water en stoom, m.a.w. men kan de aanwezige massa zoowel als water alsook als stoom qualificeeren — de massa bestaat uit slechts eene fase volgens de fase-leer. Deze toestand is echter absoluut labiel, de kleinste variatie in temp. of druk doet onmiddelijk weer het vroegere tweefasen-systeem water en damp terugkomen.

Genoemde toestand is gebonden aan strenge voorwaarden en heeft allerlei merkwaardigheden bijv. dat er dan geen sprake meer is van latende verdampingswarmte en een stoomdom overbodig maakt.

¹) Wij vestigen de aandacht op het feit dat deze oververhitting slechts mogelijk is bij toepassing van de moderne materialen voor constructie en ook voor smering enz.

Prof. CALLENDAR heeft voor dezen Rugby-ketel in verbinding met een turbine de cyclus van omzetting berekend en is gekomen tot een thermisch rendement van **38,8** pct.

De Rugby-installatie is berekend voor **1000** kW zoodat de hoogedruk turbine slechts heel klein zal behoeven te zijn. De bedoeling is om deze hoogedruk turbine droge stoom te laten afgeven welke wederom oververhit in de lage druk turbine komt.

Natuurlijk zullen zich bij de daadwerkelijke realisatie van het project nog tal van moeilijkheden voor doen, maar zonder twijfel zal de techniek in staat blijken te zijn ze op te lossen.

Het geheel is een experiment van grooten durf en groote waarde en zal op aler belangstelling kunnen rekenen, zeker ook van de zijde der wetenschap. *Engineering 1923, p. 777.*

De Sperry boog.

Bij den naam SPERRY denkt men het eerst aan de vermaarde SPERRY-gyroscoop voor scheepsstabiliseering (zie *Het Schip* No. 6 van 23 Maart p. 72) of aan het SPERRY-gyroscoop-kompas, maar reeds in **1879** construeerde ELMER A. SPERRY een booglamp en verlichtte Chicago met **6000** booglampen.

In **1883** maakte hij een **40.000** kaars kustlicht, de ontwikkeling bleef tot ruim **1900** staan bij een **200** Ampère-lamp voor **140.000.000** kaars met een electrode van **50** mm en reflector van **150** cm diam.

In den oorlogstijd maakte SPERRY electroden gedrenkt met zouten der zeldzame aarden zooals in gebruik voor het gasgloeilicht en bereikte daarmede effect van **1200.000.000** kaars met electroden van slechts **18** mm diam. en met **150** Amp.

De lampen dienden voor zoeklichten.

Na den oorlog werd het bioscoopatelier de operatiebasis en spoedig daarop ook de projectie der beelden.

Een andere toepassing is die voor de nachtelijke vliegtochten, de SPERRY-stralenbundel is op **75** K.M. afstand te zien en voor landingsdoeleinden kan de bundel tot een waaiervorm worden uitgespreid; alsdan wordt een oppervlak van **400** bij **800** meter belicht.

The Sperryscope 1923, p. 16, 5 kolom, 5 fig.

Digitized by Google

New York's 6000.000.000 k.W.h.

Er is iets oneerlijks in om cijfers betreffende ongelijke omstandigheden te vergelijken en toch moet dat wel eens omdat een enkel cijfer geen waarde heeft en zijn waarde, althans waardeering, ontleent aan de vergelijking met andere cijfers.

Ten einde het oneerlijke al dadelijk uit te schakelen wijzen wij hier uitdrukkelijk op het verschil der omstandigheden.

Groot New York met ruim 5,6 millioen inwoners, verdeeld over een afstand van zoowat 90.000 H.A., verbruikte in 1922 niet minder dan 6000 millioen kWh. bij een geïnstalleerd vermogen van 1.433.000 kW. en een piekbelasting van 1.500.000 kW. en loopende over meer dan een millioen meters (50.000 aangeslotenen hebben een minder dan 10 dollar verbruik per jaar!)

In ons land was het verbruik bij ongeveer 7 millioen inwoners, doch verdeeld over ongeveer 33.000.000 H.A. 800 millioen kWh. bij een opgesteld vermogen van 420.000 kW. en een piekbelasting van 270.000 kW., alzoo bij $\frac{1433}{420}$ = rond 3,4 als verhouding van opstelling, $\frac{6000}{800}$ = rond 7,5 als verhouding van jaarverbruik, een verschil dat voor een groot deel moet worden toegeschreven aan de enorme hoeveelheid industrie en nachtwerk en dag-verlichting te New-York.

Voor de geïnstalleerde rond 1,5 millioen kW. compareert de New-York Edison Co. met 0,6 millioen, welke tot 0,75 millioen zullen worden uitgebreid in 1923 in de vijf centralen, welke geheel gekoppeld zijn. *El World 1923, p. 1189, 40 kolom, 35 fig.*

Stroomtransformator.

Als de stroomtransformator alleen gebruikt wordt als tusschenschakel voor stroommeting, is een kleine fout niet zoo ernstig dan indien hij dient voor energiemeting.

De mechanische inrichting is heel eenvoudig, maar, zegt REED, de theorie der werking is minder eenvoudig en minder bekend dan die van den spanningstransformator. Hij geeft daarom een korte uiteenzetting voor praktisch toegepaste gevallen in

Electrical Journal 1923, p. 182, 10 kolom, 9 fig.

Transformatoren olie.

In een overigens weinig beteekenend artikel wijst A. R. MATTHIS van de A.C.E.C. er op, dat het voor den kooper van olie voordeelig is een olie met laag soortelijk gewicht te hebben, omdat hij de olie per K.G. koopt en per liter toepast.

Rev. Générale de l'Electr. 1923, p. 582, 4 kolom.

Galvaniseeren versus verven.

Ook een negatief resultaat van een referendum is van belang, omdat dit althans in eerste instantie wijst op geen groot verschil, indien het twee vragen betreft. Zoo is men het in Amerika nog niet eens over de vraag of het voordeeliger is de palen te galvaniseeren of ze te verven.

De levensduur van de zinklaag is onder normale atmosferische omstandigheden 8—15 jaar, van een verflaag 2—4 jaar maar als nadeel komt de 30—800 pct. hooger eerste kosten, terwijl onder de voordeelen kan genoemd worden dat het gevaarlijk is om de palen en masten over te verven als er spanning op de lijn staat en het ook bezwaarlijk is om voor het opnieuw verven de lijn spanningsloos te maken.

De ervaring van 24 diverse bedrijfsleiders is wel interessant maar te verscheiden om tot een conclusie te kunnen komen.

El. World 1923, p. 961, 10 kolom.

Verbetering van cos φ.

Bij de Ueberlandcentrale Südharz Bleicherode, welke voornamelijk electriciteit levert aan kali-bergwerken, was de belastingsfactor zelden beter dan 0,5. De dagbelasting bedraagt 6000—7000 k.W. met een spitsbelasting van tot 9000 kW.

Ter verbetering werden commutator-fasenverschuivers toegepast met goed gevolg. *Mitt. Verein. E. Werke 1923, p. 137, 6 kol., 5 fig.*

Aluminium leidingen.

De Al. Co of America, Pittsburg geeft inlichting betreffende de voordeelen verbonden aan het toepassen van Al-kabels met staalhart voor leidingen, waarbij ook aandacht geschonken is aan de klem en andere verbindingen.

Mitt. Verein. E. Werke 1923, p. 121, 12 kolom, 11 fig.

Normalisatie.

DRESCHER bespreekt het belang van het systeem der verwisselbare onderdeelen en de hiermede gepaard gaande normalisatie in den bouw der electro-machines. De groote fabrieken hadden al lang de normalisatie voor eigen fabrikaat ingevoerd maar een groote stap in de goede richting is het vervangen van individueele normen door algemeen aangenomen normen en hiervoor is het DINORM of DIN-systeem als beste aanbevolen.

(Een bezwaar tegen de normalisatie is, dat tegen dat ze ingevoerd is er al weer redenen zijn om er van af te wijken b.v. wegens ander of sterker materiaal. — Ref.)

De E.T.Z. geeft een aardige illustratie van de kleinste S.S.W.-motor ad 0,007 kW. van 0,8 kg. en van de momenteel grootste S.S.W.-turbogenerator ad 60.000 kVA. van 250.000 kg. als momenteele grenzen voor seriewerk.

De electrotechniek is wel het eerste voorbeeld van de noodzakelijkheid der normaliseering ter wille van goedkooper productie en ook een voorbeeld van het groote belang van het systematisch werken met kaliber-maten en andere passingen.

E. T. Z. 1923, p. 401, 18 kolom, 31 fig.

Wie stoort?

In de strijdvraag of het stadsverkeer meer door de trammen, dan wel door de auto's „gestoord" wordt, is antwoord gegeven voor diverse groote plaatsen aan Amerika's Westkust.

Vervoeropname op diverse punten gaf als gewoonlijk voor 4100 auto's, 1,64 passagiers per wagen tegen 70 per tram.

Ten onzent zou die verhouding wel heel anders zijn, maar ook zonder cijfers dienaangaande valt wel met zekerheid te zeggen, dat de tram als publiek vervoermiddel om de zooveel minuten en rijdende op een bepaalde baan, belangrijk minder stoornis geeft dan de auto en het niet aangaat de tram als de verstorende aan te merken.

Electric Railway Journal 1923, p. 646.

Autotransformatoren.

WIMMER geeft een vergelijking tusschen de auto-transformator en de gewone transformator voor voltage- en fase-omezttingen.

Het voordeel, verbonden aan het hebben van slechts een bewikkeling, gaat verloren bij grooter spanningsomzetting dan 5 op 1 en bij minder dan 1 op 1,1 is de auto-transformator niet veilig tegen kortsluiting.

Het artikel geeft een aantal voorbeelden van vertakking en aftapwijzen. *Electric Journal 1923, p. 162 en 10 + kolom 17 + fig.*

Afstands relais.

Het relais — voorheen door de betrokken partij een niet bemind toestel is meer en meer een onmisbaarheid geworden, zoodat men zich heeft moeten neerleggen bij de gebreken. Opgemerkt moet worden, dat juist ook weer de toenemende toepassing groote verandering gebracht heeft in de vroegere gebreken, maar met dat al blijft het relais *als principe* van aanvechtbare waarde zoodat het een bepaald onderwerp blijft. GOLDSBOROUGH van de *Westinghouse* Mfg Co. geeft een beschrijving van een relais ter beveiliging van een transmissielijn tegen kortsluitingseffecten.

Electric Journal 1923, p. 154, 12 kolom, 7 fig.

Radioverkeer.

De buitengewone commercieele beteekenis van de jongste dochter der electrotechniek, de radio transmissie, is oorzaak geweest van het intense zoeken naar de beste omstandigheden voor dit verkeer, met als gevolg, dat er reeds zeer veel gevonden is, al valt het niet te ontkennen, dat men er nog lang niet achter is en men nog eclatante vindingen verwachten kan.

De enorme machinale aanleg brengt de radio-transmissie in het terrein van den sterkstroom, welke ten spijt van zijn naam niet alleen betrekking heeft op sterken stroom doch ook op sterke spanning. Trouwens ook de grootte der wattage is in de orde van kilowatts, zelfs honderden kilowatts.

Wat in der tijd voor heel Europa een evenement van beteekenis was: de bouw van den Eiffeltoren met ruim 300 m. hoogte, is thans voor de radiomenschen een klein onderdeel, de masten zijn al lang hooger dan 100 meter en zijn bijv. te Nauen reeds 250 m. hoog (2 stuks van 250 m., 7 stuks van 210 m., 2 van 150 m.)

Het station te Nauen bevat meerdere Arco hoogfrequentie generatoren, dat te Eilveze heeft Goldschmidt hoogfrequentie generatoren, dat te Rocky Point 10 stuks 200 kW Alexanderson generatoren.

Hier, in Rocky Point, zijn de zend-antennen als stralen van een cirkel aangebracht, masten zijn hier 125 m. hoog, dragen dwarsarmen van 50 m. lengte met 16 antenne-draden, zoo staan er daar in ieder der 12 stralen 6 stuks.

Elektro Journal 1923, p. 50, 7 kolom, 10 fig.

Digitized by Google

1e Jaargang — No. 14 — 1 Augustus 1923

STERKSTROOM

14-daagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

Redactie: J. G. Bellaar Spruyt, Dr. W. Lulofs en A. Vosmaer

Medewerkers:

L. Beekman, Ir. H. W. L. Bruckman, Ir. A. H. W. Hacke, Ir. J. S. van Heloma, Ir. M. C. Hoenkamp, Ir. P. H. A. van Lis, Ir. A. D. Mesritz, Ir. W. Slagter, F. A. Smit Kleine, J. J. L. Smits, Ir. J. C. van Staveren, Ir. F. Stokhuyzen, Dr. Ing. L. G. Stokvis, J. A. J. Sybrandi, Ir. J. S. Vader, Ir. G. J. Warmelink

Directeur: J. Moorman

Bureau van Redactie en Administratie: Amalia van Solmsstraat 2-4, Den Haag. Telefoon Bezuidenhout 1620. Postrekening Nr. 44715

ABONNEMENT: Binnenland f 4.— per kwartaal. Buitenland f 25.— per jaar. Losse Nummers f 0.80. ADVERTENTIËN 50 cent per regel. Bij contract verlaagd tarief

Opstellen over Lichttechniek.

Door B. A. J. v. d. HEGGE ZIJNEN, Raadg. Ing.

II. Lichtbronnen. *)

A. *Ontwikkeling.*

LICHTTECHNIEK omvat, zooals het woord reeds aangeeft, de techniek der verlichting in het algemeen, zoodat daaronder evenzoogoed het daglicht, als de electrische, gas-, acetyleen-, petroleum-, enz. -verlichting valt. Het zou van den lezer te veel gevergd zijn, al deze lichtbronnen hier te bespreken, hoewel b.v. heel veel aan te merken zou zijn op de wijze, waarop — lichttechnisch gesproken — nog altijd gerekend wordt met onze voornaamste lichtbron: het daglicht. In het volgende zullen wij ons beperken tot de electrische lichtbronnen.

Voor hen, die het wellicht vreemd of eenzijdig zouden vinden, dat in dit en volgende opstellen zoo herhaaldelijk naar Amerikaansche onderzoekingen, publicaties of fabrikaten wordt verwezen, zij opgemerkt dat Amerika het geboorteland der lichttechniek is, welke daar het verst ontwikkeld is, tal van universiteits- en fabriekslaboratoria voortdurend op dit gebied aan het werk zijn en hun resultaten geregeld publiceeren en ten slotte de Amerikaansche lichttechnische literatuur zeer uitgebreid is. De overige landen hebben op dit terrein nog niet heel veel gepraesteerd en het ligt dus voor de hand, meer naar Amerika te zien, dan wij op technisch gebied in ons land gewoon zijn.

*

Afgezien van enkele kleinere groepen luminicentiestralers uit den laatsten tijd kan men de electrische lichtbronnen indeelen in twee hoofdgroepen, nl. de — oudste — booglampen en de gloeilampen.

---

*) In het 1e opstel komen op blz. 272 rechter kolom eenige fouten voor:

regel 32 v. b. $e\lambda$ lees: e_{λ}

regel 33 v. b. $\frac{1}{\frac{\frac{c_2}{\lambda T}}{e \quad - 1}}$ lees: $\frac{1}{e^{\frac{c_2}{\lambda T}} - 1}$

regel 18 v. o. $\lambda^{0,4}$ lees: $\lambda_{0,4}$

Gaat men de ontwikkelingsgeschiedenis daarvan na, dan treft het geweldig snelle tempo, waarin die ontwikkeling plaats vond, hoewel tusschen het opduiken van den allereersten vertegenwoordiger en den tegenwoordigen tijd toch altijd nog ruim 80 jaren liggen; dit tijdvak valt echter schijnbaar geheel in het niet, indien men het vergelijkt met de circa 20 eeuwen, die b.v. de olielamp noodig had, om zich te ontwikkelen tot de nog heden in gebruik zijnde exemplaren.

Gaat men die ontwikkeling na, dan bemerkt men dat die 80 jaren toch nog lang genoeg waren, om vindingen geheel te vergeten en later weer opnieuw uit te vinden en men herkent in oude zaken vaak de voorloopers der nieuwere constructies.

Hieronder moge een chronologisch overzicht volgen van de mijlpalen op dien ontwikkelingsweg, waarbij de booglamp met de oudste rechten voorop moge gaan.

1813. Humphry Davy laat den stroom van een zuil van Volta door een paar koolstukjes passeeren en ontdekt den lichtboog.

1848. De eerste bruikbare booglamp van Foucault en Dubosq, waarbij het vormen van den boog en de toevoering der electroden door middel van een uurwerk geschiedt.

1860. Way ontwerpt een — nog weinig bruikbare — kwikzilverdamplamp.

1868. De z.g. kaarslamp van Jamin, waarbij de boog door een magneetveld gericht wordt.

1873 Werner von Siemens geeft het principe der differentiaal reguleering voor booglampen aan.

1876. De booglamp van Jablochkoff; de z.g. Jablochkoffkaars met twee naast elkaar staande gelijkmatige afbrandende koolspitsen.

1877. De Gebr. Siemens vinden de z.g. Dochtkohle uit.

1877. Werdermann construeert een booglamp, waarbij de koolelectroden in schijf- en stiftvorm tegen elkander gedrukt blijven.

1878. De differentiaal booglamp van von Hefner-Alteneck.

1878. De z.g. Zon-lamp van Leroux, waarbij het licht uitgestraald wordt door een, met behulp van een lichtboog, witgloeiend verhit kalkstuk.

Digitized by Google

1896. De eerste kwikzilverdamplamp van Arons, bestaande uit een gedeeltelijk met kwikzilver gevulde U-vormige vacuumbuis met platina-electroden.

1900. De Bremerlamp, waarvan het typische bestaat in de scheef naar beneden gerichte koolspitsen, een warmteaccumulator om den boog, een boven den boog geplaatste omlaag blazende magneet en een zeer hoog zoutgehalte der koolspitsen, hoofdzakelijk uit calcium-fluoride bestaande.

1902. Cooper Hewitt verbetert de kwikzilverdamplamp van Arons, die daarna gewoonlijk naar hem genoemd wordt.

1903. De ultraviolet-kwikzilverdamplamp uit kwarts van Schott, de, vooral voor huidtherapie, nog veel gebruikte z.g. Uviollamp.

1904. De magnetietlamp van Steinmetz, een in Amerika nog vrij veel gebruikte booglamp, waarvan de positieve pool bestaat uit een sikkelvormig koperstuk, dat niet aangetast wordt, terwijl de negatieve pool bestaat uit een klein ijzeren buisje, gevuld met stukjes magnetiet. De gevormde vlamboog heeft een mantel van gloeiende ijzerdampen en straalt een licht uit, dat in kleur vrij goed overeenkomt met het daglicht.

1906. Gehrke en von Bayer verbeteren de kleur van het kwikzilverdamplicht, door toevoeging van een zinkamalgaam met wat bismuth.

De hierop volgende ontwikkeling ging in de richting van het opvoeren van den brandduur; de vlambooglampen met ingesloten lichtboog, welke eenige jaren lang in het gebied der groote lichtbronnen alleen heerschten. In de latere jaren is de booglamp teruggedrongen naar die plaatsen, waar de zéér groote oppervlakte-helderheid en het puntvormige van de lichtbron noodzakelijk zijn, nl. bij kustverlichting en bij schijnwerpers; thans wordt ook dit gebied reeds met succes bestreden door de grootere gasvullingslampen.

Beschouwt men in deze opsomming de booglamp in engeren zin, d.w.z. die waarbij de boog tusschen koolelectroden brandt, dan zijn de gedaanteverwisselingen sedert in 1848 Foucault en Duboscq hun lamp construeerden eigenlijk niet zoo heel groot geweest en heeft de ontwikkeling zich hoofdzakelijk bepaald tot de onderdeelen.

Bij de gloeilampen is die ontwikkeling langs veel breedere paden voortgeschreden, zooals uit het volgende moge blijken.

1838. Jobart oppert het denkbeeld om licht te produceeren door kool in het luchtledige op gloeitemperatuur te brengen. Eerst 17 jaar later komt hij tot de uitwerking dezer gedachte.

1840. Grove vervaardigt de eerste gloeilamp, bestaande uit een luchtledige glasballon, waarin een platinaspiraal als gloeidraad.

1841. De Moleyns meldt een patent aan volgens hetwelk het lichtgevend vermogen van een electrisch tot gloeihitte gebrachten platinadraad verhoogd zou worden door een stroom koolpoeder daarlangs te voeren.

1845. Jobart (zie 1838) neemt samen met de Changy proeven over het vervaardigen van gloeilampen, waarin retortenkool en verschillende metalen in een vacuum toegepast worden. Zij vinden daarbij o.a. dat platina vooraf eene bijzondere bewerking moet ondergaan, daar het anders door de geoccludeerde gassen vernield wordt. Dit zelfde wordt later door Edison (1879) opnieuw ontdekt.

1845. King neemt patent op een lamp, bestaande uit een electrisch tot gloeiing gebrachte koolstift in het vacuumeinde van een kwikbarometer.

1846. Starr tracht gloeilampen te maken, probeert eerst platina, daarna andere metalen om tenslotte tot kool te komen. Hij tracht op allerlei manieren kooldraden te maken, o.a. ook door het verkolen van riet. Ook dit wordt later door Edison en Swan opnieuw gevonden.

1852. Nollet verbetert de inrichting van de King'sche lamp (1845).

1858. Jobart (1838 en 1845) bericht aan de Académie des Sciences over zijn proeven met gloeilampen en noemt daarbij als toepassing: lampen voor mijnen, onderwaterlampen ten dienste der visscherij, lichtboeien en nachtsignalen op zee.

1859. Farmer in Newport, verlicht in Juli van dat jaar zijn huis met 42 platina-gloeilampen, wat als de eerste huisverlichtingsinstallatie beschouwd kan worden.

1873. Lodyguine vervaardigt een kool-vacuumlamp.

1875. Konn construeert een kool-vacuumlamp, die in principe overeenkomt met de nog heden gebruikte.

1877. Sawyer in New-York, neemt 27 Juni en 10 Augustus patenten op het gebruik van lampen met gloeiende koollichamen, die uit verkoold papier of hout vervaardigd zijn, op de parallel schakeling dezer lampen en op de stroomverdeeling daarvoor.

1878. Sawyer neemt samen met Man een patent op de verdeeling van electrisch licht en kracht van uit een centraal station.

1879. Edison vervangt de harde retortkool en de broze papierkool door verkoolde bamboevezels, waardoor de kooldraadlamp aan practische bruikbaarheid wint. Hij komt tot de conclusie, dat de weerstand van het gloeilichaam zoo groot mogelijk gemaakt moet worden, om daardoor onder opvoering der spanning de stroomsterkte zooveel mogelijk te kunnen beperken. Hij maakt op het stoomschip *Columbia* een lichtinstallatie van 115 kooldraadlampen, die als de eerste practische bruikbare installatie te beschouwen is.

De meer algemeene invoering van het electrische gloeilicht dateert van de electriciteitstentoonstelling in 1881 te Parijs, waar hij zijn lampen en installatie demonstreerde.

1879. Swan in Engeland, vervaardigt onafhankelijk van Edison een bruikbare kooldraadlamp met draad uit verkoolde rietvezels en demonstreert deze bij gelegenheid van een voordracht in Newcastle.

1898. Auer von Welsbach construeert de Osmium-gloeilamp, waarin de kooldraad door een dunnen osmiumdraad vervangen wordt en welke draad door herhaald indompelen in eene oplossing van aluminiumzouten en opvolgend gloeien met een dun emaillaagje bedekt wordt.

1898. Nernst construeert een niet in het luchtledige brandende gloeilamp, waarvan het gloeilichaam een halfgeleider is, bestaande uit oxyden der zeldzame aarden.

1901. Blau krijgt octrooi op eene methode voor het vervaardigen van osmiumdraden voor gloeilampen, waarbij een kooldraad in een atmosfeer van osmiumtetraoxide gegloeid wordt en waarbij dan de draad, via osmium-carbide, langzamerhand in metallisch osmium overgaat.

1903. Just en Hanamann vervaardigen gloeidraden uit zuiver wolfraam (en ook uit molybdeen) door kooldraden te gloeien in een atmosfeer van wolfraamoxychloride en waterstof. Het gereduceerde metaal slaat op den kooldraad neer en vormt een buis, waaruit door verhitting de koolkern verdampt wordt.

1904. Von Bolton reduceert langs electrolytischen weg tantaalzuur en tantaaltetraoxide in het luchtledige tot chemisch zuiver metallisch tantaal. Berzelius (1825) en later Moissan hadden reeds vroeger — onzuiver — tantaal vervaardigd.

1905. De Deutsche Gasglühlicht-Gesellschaft brengt onder den naam „Osramlamp" een gloeilamp in den handel, waarvan de gloeidraad uit eene legeering van osmium met veel wolfraam bestaat.

1906. Kuzel fabriceert gloeidraden uit de colloïden der moeilijk smeltbare metalen, wolfraam, molybdeen, vanadium, etc. De zoo verkregen draden zijn halfgeleiders, die na verhitting tot witgloed overgaan in homogene draden van het zuivere metaal. De daarmede vervaardigde lampen heeten een levensduur van 3 à 4000 uur te hebben en verbruiken slechts 1 Watt per NK.

1910. Coolidge slaagt erin om ongeveer met dezelfde werkwijze als von Bolton voor het tantalium toepaste, zuiver wolfraam te vervaardigen, dat zich laat uithameren en tot draad trekken.

1913. Langmuir vervaardigt de wolfraam-gasvullingslamp.

Digitized by Google

Overziet men deze ontwikkelingsgeschiedenis, die nog wel voor aanvulling vatbaar zou zijn, dan bemerkt men in de eerste plaats, dat de gloeilamp, welke gewoonlijk op naam van Edison gesteld wordt, eigenlijk beter aan Jobart en Changy of aan Konn toe te schrijven zou zijn en dat er in elk geval een vrij groot aantal voorloopers en wegbereiders voor Edison geweest zijn; diens verdienste blijft het echter de lamp practisch bruikbaar gemaakt te hebben.

De methode, welke Blau in 1901 toepaste voor het vervaardigen van osmiumdraden werd ook door Just en Hanamann voor het wolfraam gebruikt, terwijl Coolidge bij de vervaardiging van den getrokken wolfraamdraad in principe dezelfde methode toepaste, waarop von Bolton het tantalium destijds vervaardigde. Aan den tantaallamp is ook de eigenaardige wijze van ophangen van den draad te danken, die nog steeds gevolgd wordt en waardoor het eerst mogelijk werd de vrij groote draadlengte in de kleine glasballon op te bergen.

Het is moeilijk voorspellen, wat de volgende verbetering zal brengen; het maakt den indruk alsof noemenswaardige vooruitgang slechts in andere richting te zoeken zal zijn en wel in die der sterk selectieve luminicentiestralers, waarvan het Moore-licht een vrij bekende, doch nog onpractische vertegenwoordiger is. De mogelijkheid is natuurlijk niet uitgesloten, dat nog eens een ander metaal gevonden zal worden met hooger smeltpunt en gunstiger stralingseigenschappen dan het wolfraam; wellicht krijgt het tot de zirkoniumgroep behoorende nieuw ontdekte Hafnium een kans (reeds vroeger werden in Amerika lampen met zirkoniumdraad vervaardigd). De physische eigenschappen geven echter niet steeds den doorslag, ook het meer of minder veelvuldig voorkomen van het metaal en daarmede de prijs, speelt een zeer belangrijke rol.

B. *Eigenschappen.*

Bij het bespreken der eigenschappen van de electrische lichtbronnen zal om den omvang van dit opstel niet te groot te maken, beperking noodzakelijk zijn en dan ligt het voor de hand de aandacht te bepalen bij de thans hoofdzakelijk toegepaste wolfraamgloeilamp in de beide gebruikelijke vormen: de vacuum- of z.g. metaaldraadlamp, en de gasvullingslamp. De naam metaaldraadlamp had voorheen zin ter onderscheiding van de kooldraadlamp, doch zou thans, nu eigenlijk het wolfraam het geheele gebied der gloeilampen beheerscht, beter verlaten kunnen worden en vervangen worden door den naam „vacuumlamp".

De kooldraadlamp is in ons land voor verlichtingsdoeleinden vrijwel verlaten, hoewel zij overigens voortreffelijke eigenschappen bezat, t.w. lage prijs, voldoende lange levensduur en geringe breekbaarheid. Deze eigenschappen worden in Amerika nog altijd zoodanig gewaardeerd, dat het vorige jaar b.v. altijd nog 7 % der geheele productie uit kooldraadlampen bestond. De practische Amerikaan gebruikt bij voorkeur kooldraadlampen, waar veel lampen gestolen worden en de stroomprijs laag is!

De methode van onderzoek, de wijze van beoordeeling, de indeeling in handelstypen, de physische constanten, de wijze waarop deze bepaald en aangegeven worden, zijn thans over de geheele wereld uniform en dit geheele systeem werd ontwikkeld en opgebouwd, bijna uitsluitend op de kooldraadlamp, die dan ook wat dit betreft als voorbeeld voor de vacuum- en gasvullingslamp diende.

De eerste wolfraamlampen werden in de grootere typen vervaardigd, omdat juist daar de kooldraad in den steek ging laten, die reeds bij 50 à 100 NK lichtsterkte de economische grens bereikt had en zoo was dan ook het eerst in Amerika aan de markt gebrachte type, dat voor 100 Watt (1907), daarop kwamen in het volgende jaar de typen voor 60, 40 en 25 Watt en in het jaar daarop de grootere typen tot 500 Watt, eerst in 1910 kwam het nog kleinere type voor 20 Watt. Al deze lampen waren vervaardigd uit den z.g. gespoten draad van Kuzel. In 1911 werden dezelfde typen vervaardigd met getrokken draad, de kleine 10 Wattlamp kwam eerst in 1912 in den handel, terwijl de nog kleinere 6 Wattlamp voor 220 Volt eerst in ongeveer 1914 verkrijgbaar gesteld werd.

De eerste geperste of gespoten draden waren in kouden toestand zeer broos, zij werden gemonteerd als korte beugels in haarspeldvorm en werden bij de bocht stevig ondersteund, vooral de lampen met de kleinere kaarssterkten waren uiterst fragiel en vertoonden gedurende het transport — zelfs nog na plaatsing in de installatie — een vrij groot breukpercentage.

Dit breukgevaar is zeer snel afgenomen, het hangt grootendeels af van de kwaliteit van den draad en de wijze, waarop deze gemonteerd is. De eerste groote vooruitgang bestond in de mogelijkheid lange gespoten draden te vervaardigen, die evenals bij de tantaallamp zigzagsgewijs opgespannen konden worden; ook de bevestiging der draaduiteinden werd verbeterd. De tweede groote stap was de getrokken draad; de versch getrokken draad was volkomen ductiel, doch verloor daarvan vrij veel reeds bij de eerste verhitting, gedurende het evacueeren; niettegenstaande dit werd er toch een aanmerkelijk sterkere lamp mee verkregen. Om eenig denkbeeld te geven van de geleidelijke toename in soliditeit, hebben Randall en Edwards [1]) deze in cijfers uitgedrukt door te noteeren, wat de grootste buiging is, welke de draad nog kan uithouden, deze cijfers zijn:

1907	6	1911	39 tot 57 (getrokken draad)
1908	20	1912	65
1909	28	1913	74
1910	33	1914	82

In Amerika wordt de draad op de volgende wijze vervaardigd en in andere landen zal de methode daarvan wel niet veel afwijken: Het uitgangsmateriaal is een geconcentreerd wolfraam-erts (gewoonlijk Scheeliet), waarvan door behandeling met ammonia en neerslaan met zoutzuur, zuiver wolfraamoxide, een fijnkorrelig geel poeder wordt verkregen, dat in een electrischen oven onder waterstof tot metallisch wolfraam wordt gereduceerd; het zoo gevormde metaal is grofkorrelig, grijs van kleur en zeer zwaar. Dit wolfraampoeder wordt nu zonder verder bindmiddel, hydraulisch tot staafjes geperst van ongeveer 6,5 × 6,5 × 152 m.M. (0,25 × 0,25 × 6 inch), de druk is dwars op de lengte-as gericht en zóó groot, dat het staafje voldoende vast wordt, om voorzichtig aangevat te kunnen worden. Het wordt vervolgens in een electrischen oven, in een waterstof-atmosfeer, tot witgloeihitte gebracht, waardoor het gedeeltelijk samensmelt, compacter wordt en een beter stroomgeleidingsvermogen verkrijgt, terwijl de hitte tenslotte tot dicht bij het smeltpunt wordt opgevoerd, door er stroom doorheen te voeren. Het staafje heeft nu metaalglans en de korrels, waaruit het bestaat, zijn stevig saamgesmolten (z.g. gesinterd).

Het staafje wordt opnieuw in een waterstofstroom wit gloeiend gemaakt en daarna in de lucht met een z.g. hamermachine rondgesmeed, waarbij zich gele wolken wolfraamoxide ontwikkelen; dit verhitten en hameren moet herhaaldelijk geschieden voor het staafje rond is geworden, waarmede dan tevens een dunner worden en verlengen gepaard gaat. Zoodra op die wijze de dikte tot op ongeveer 1,5 m.M. is afgenomen, wordt iets, wat op een vezelige structuur gelijkt, bemerkbaar. Dit procédé wordt voortgezet tot de draad ongeveer 0,75 m.M. dik is geworden en een lengte van ongeveer 10 M. heeft verkregen, hij heeft dan een duidelijk vezelachtige structuur, doch is nog zóó broos, dat een kleine heen- en terugbuiging al voldoende is om hem te doen breken. Van af dezen diameter wordt nu verder getrokken door treksteenen uit diamant, de draad wordt daartoe kersrood verhit en is nog rood na het passeeren van den treksteen. Dit warmtrekken wordt voortgezet tot de dikte ongeveer 0,075 m.M. is geworden, wat

[1]) „Recent Progress in the Art of Lamp Making", National Electric Light Association 1913.

Digitized by Google

ongeveer overeenkomt met de draaddikte voor een 100 Volt—100 Wattlamp. Van hier af wordt de trektemperatuur iets lager gekozen en de laatste paar malen blijft de temperatuur beneden roodgloed. De draad is nu hard, vrij taai en kan desnoods koud verder getrokken worden. Gedurende het trekken wordt hij met grafiet besmeerd, waardoor eene omhulling ontstaat, die oxydatie voorkomt en dat tevens als smeermiddel dient. Voor het allerlaatste trekken worden uitgezochte fraaie steenen gebruikt, die den draad niet meer noemenswaard dunner maken en eigenlijk meer egaliseeren en polijsten. Op deze wijze verkrijgt men zeer lange einden van zeer gelijkmatige doorsnede.

De zoo vervaardigde en op de juiste dikte getrokken draad wordt nauwkeurig op lengte gesneden en op het gestel gemonteerd, een voorbehoedmiddel tegen het zwart worden van de glasballon (de „getter") aangebracht, de lamp saamgesmolten, op de luchtpomp aangesloten en nu onder uitwendige verhitting en geringe stroombelasting geëvacueerd. De lichtsterkte van de lamp ligt nu iets beneden de nominale waarde om na een korten brandduur daartoe te stijgen.

Deze fabrikatie-methode is thans zoodanig geperfectionneerd dat direct en zonder sorteeren, lampen van de voorgeschreven lichtsterkte verkregen worden en door steekproeven met den photometer nog slechts contrôle op de fabrikatie wordt uitgeoefend.

Hier mogen nog eenige gegevens betreffende de wolfraamdraad volgen:

Soortelijke weerstand bij 25° C.:

Hardgetrokken draad 6,2 $\times$ 10^{-6} Ohm / c.M.^{2} / c.M.
Uitgegloeide „ 5,0 $\times$ 10^{-6} Ohm / c.M.^{2} / c.M.
Temperatuurscoëfficient 0° — 170 °C. = + 0,0051 per °C.

Middellijn in mM.	Breukgrens KG/m.M.^{2}	Soortelijk gewicht.
3,8	—	19,30
0,127	344	—,—
0,074	373	—,—
0,038	422	20,19

Opmerkelijk is de zeer hooge breukgrens, die 5 à 6 maal hooger ligt dan bij goeden staaldraad.

De betrekkelijk geringe electrische weerstand in kouden toestand en de positieve temperatuurscoëfficient zijn oorzaak, dat bij het inschakelen de stroom aanvankelijk eenige malen de normale stroomsterkte bedraagt. Volgens metingen van Amrine en Guell [2]) is het verloop ongeveer als volgt, waarbij de normale stroomsterkte = 1 gesteld is

onmiddellijk na het inschakelen	10,6
0,005 sec. „ „ „	3,—
0,010 „ „ „ „	2,—
0,020 „ „ „ „	1,4
0,084 „ „ „ „	1,—

Het tijdsverloop, waarin de stroomsterkte tot de normale gedaald is, varieert met de draaddikte; dikke draden hebben iets langer noodig om op temperatuur te komen en men moet daarom voorzichtig zijn met het tegelijk inschakelen van een geheele lichtinstallatie, vooral als daarbij lampen van groote lichtsterkte gebruikt worden; het zou hoofdzekeringen kunnen kosten!

Hoe het hiermede bij andere gloeilampentypen staat blijkt uit de volgende tabel.

Bij den gewonen en den geëgaliseerden kooldraad *stijgt* de stroom bij het inschakelen tot de normale stroomsterkte (negatieve temperatuurscoëfficient), bij de metaaldraadlampen daarentegen is de inschakelstroom méér dan normaal en neemt dan *af*, terwijl de gemetalliseerde kooldraadlamp zich, wat dit betreft, gedraagt als een metaaldraadlamp (positieve temperatuurscoëfficient).

[2]) University of Illinois, Bulletin No. 33.

Lampsoort.	weerstand in Ω koud.	weerstand in Ω bij norm. spanning brandende
20 Watt kooldraad ruw	1062	582
60 „ „ geëgaliseerd .	459	225
60 „ „ gemetalliseerd	156	222
50 „ tantaal	44	262
60 „ wolfraam	16,5	206

De door den fabrikant aangegeven standaardcijfers voor lichtsterkte, Wattverbruik, Watts per kaars, stroomsterkte en levensduur zijn gebaseerd op de nominale spanning, waarvoor de lamp vervaardigd werd, afwijkingen daarvan hebben grooten invloed. Tusschen enkele Volts beneden en boven de nominale spanning gelden voor de variatie van lichtsterkte, Wattverbruik, enz. vergelijkingen van den vorm $\frac{E_1}{E_2} = \left(\frac{e_1}{e_2}\right)^k$, waarin E de spanning voorstelt en e resp. de lichtsterkte, Wattverbruik, enz. De waarde der exponent k staat voor de verschillende gevallen niet absoluut vast, voor de in de praktijk voorkomende spanningsfluctuaties zijn de volgende waarden van k echter voldoende nauwkeurig:

	kooldr. onbew.	kooldr. bewerkt	kooldr. gemetall.	Tantal	Wolfr.
Lichtsterkte. .	+ 6,89	+ 5,55	+ 4,72	+ 4,35	+ 3,61
Wattverbruik .	+ 2,31	+ 2,07	+ 1,77	+ 1,74	+ 1,58
Watt per N.K.	— 4,59	— 3,48	— 2,95	— 2,61	— 2,03
Stroomverbruik.	+ 1,31	+ 1,07	+ 0,77	+ 0,74	+ 0,58
Levensduur. .	— 25,2	— 20,3	— 17,2	— 16,2	— 11,2 tot — 14,8 varieerend met vorm en afmet.

Ook de verandering van den levensduur in verband met het Wattverbruik per NK hangt volgens een zelfde vergelijking samen, de coëfficient k is daarbij voor wolfraam van 5,6 tot 7,4, voor de overige lampsoorten van 5,5 tot 6. Uit deze cijfers is reeds dadelijk te zien, dat de wolfraamlamp op de in de praktijk voorkomende spanningsvariaties veel gunstiger reageert dan alle voorgangers. Ook de kleur van het licht der wolfraamlamp komt iets dichter bij het rein witte licht (zwarte lichaam bij 5000° C.) dan de overige gloeilampen; hoewel de onderlinge verschillen volstrekt niet te verwaarloozen zijn en b.v. tusschen kooldraad- en wolfraamlamp een zéér merkbaar kleurverschil bestaat, wijken zij allen toch zoo sterk van het witte licht af, dat eene geringe verbetering nog weinig invloed heeft op de bruikbaarheid voor verschillende doeleinden.

Stelt men den kleurindruk van het licht door cijfers voor, waarbij dan aangenomen wordt, dat wit licht samengesteld is uit gelijke hoeveelheden rood, groen en blauw, dan krijgt men volgens de bepalingen van Ivens voor de verschillende lichtbronnen de volgende waarden:

	rood	groen	blauw
zwart lichaam bij 5000 °C ($\lambda_{0,4}$ tot $\lambda_{0,7}$)	33,3	33,3	33,3
blauwe hemel (spectro-photometrisch)	26,8	27,2	46,0
„ „ (colorimetrisch) . . .	32,0	32,2	35,8
bedekte lucht.	34,6	33,9	31,5
avondzon	37,7	37,3	25,0
Hefnerlamp	50,5	40,3	6,2
kooldraadlamp (1 Watt/NK). . . .	50,9	40,6	8,5

Digitized by Google

	rood	groen	blauw
wolfraamlamp (1,25 Watt/NK) [3] . .	47,9	41,1	11,0
Moore licht (kooldioxyde vulling) . .	31,3	31,0	37,7
acetyleenvlam	48,1	41,0	10,9
Nernstlamp	49,2	40,7	11,1
gasgloeilicht (0,25 % thorium) : . .	42,5	40,8	16,7
„ (0,75 % „ . . .	45,2	42,0	12,8
„ (1,25 % „ . . .	47,2	41,8	11,0
gelijkstroom booglamp	41,0	36,3	22,7
kwikzilverdamplamp	29,0	30,3	40,7

Overziet men dit lijstje, dan blijkt daaruit dat alleen het Moore-licht met een vulling van kooldioxyde-gas practisch volkomen overeenstemt met daglicht bij blauwen hemel, alle andere kunstlichtbronnen wijken zeer belangrijk af, alle bezitten te veel rood en groen en te weinig blauw; eene uitzondering hierop maakt de z.g. zonlichtlamp in blauwen ballon die een deel van het rood en groen afsnijdt. De kwikzilverdamplamp maakt ook een uitzondering, deze heeft ongeveer de juiste waarde voor groen, doch te weinig rood en te veel blauw. Dit wat de kleur van het licht betreft.

De quaestie van het meer of minder flikkeren van een lamp, indien deze brandt met wisselstroom van lage periode, is buitengewoon ingewikkeld; daarbij spelen zoowel physische als physiologische factoren een rol.

Physisch staat vast, dat lampen met positieve temperatuurscoëfficient (zooals wolfraam) daaraan minder onderhevig moeten zijn dan die met negatieve (zooals kooldraad) en dat bij hetzelfde draadmateriaal de dikke draad meer flikkert dan de dunne; physiologisch zal het flikkeren minder merkbaar zijn bij geringere lichtintensiteit dan bij hoogere, terwijl het oog voor flikkeringen het meest gevoelig is, indien het licht ongeveer onder 45° invalt en derhalve de rand van den retina treft. Sharp [4]) heeft bepaald hoe de lichtsterkte van verschillende lampen bij verschillende frequentie gedurende 1 periode varieerde; hij drukt de maximale lichtvariatie uit in procenten van de hoogste lichtsterkte, welke gedurende 1 periode voorkomt en vindt dan b.v. voor de 40 Watt-wolfraamlamp bij 15 perioden 54 %, bij 20 per. 43 %, bij 25 per. 37 %, bij 30 per. 32 %, bij 35 per. 27 % en bij 40 per. 22 %. Voor een kooldraadlamp van 16 NK en 3,1 Watt/NK zijn die waarden resp. 29, 23, 17, 13, 12 en 11 % of aanmerkelijk gunstiger; hier blijkt de grootere draaddikte een overwegende rol te spelen. Uit deze cijfers blijkt tevens dat de kooldraadlamp beter geschikt is om bij lage frequentie te branden dan de metaaldraadlamp. De dikke draad der gasvullingslamp is hier echter weer veel gunstiger dan de kooldraad. Volgens Amerikaansche opvattingen zijn 25 perioden per sec. nog juist iets te laag, om voor algemeene verlichtingsdoeleinden aanvaard te kunnen worden; in Europa legt men die grens aanmerkelijk hooger nl. bij 50 per. Vroeger was het algemeen gebruikelijk om de lichtsterkte van een lamp uit te drukken in de gemiddelde lichtsterkte gemeten in een vlak loodrecht op de lampas de z.g. *gemiddelde horizontale lichtsterkte*. Daar deze waarde, zooals nog later besproken zal worden, voor de meeste gevallen van geen beteekenis is en het slechts aankomt op de totaal naar alle richtingen uitgestraalde hoeveelheid licht, de z.g. lichtstroom, is het gemiddelde der in alle richtingen gemeten lichtsterkte de z.g. *gemiddelde spherische lichtsterkte* van veel meer gewicht.

Daar in alle gloeilampen de gloeidraad vrijwel symmetrisch is aangebracht, bestaat er eene bepaalde verhouding tusschen gem. sph. lichtsterkte en de gem. horizont. lichtsterkte, die verhouding is bij de peervormige kooldraadlamp ongeveer 0,82 en bij de vacuumlamp met de zigzags-gewijs gespannen draden ongeveer 0,78. Men noemt deze verhouding de *spherische reductiefactor;* bij de gasvullingslamp, waarbij geen gem. horiz. lichtsterkte aangegeven wordt, is natuurlijk ook geen sprake van een reductiefactor.

In de wolfraam-vacuumlamp wordt de gloeidraad op tal van plaatsen door veerende metalen haakjes — gewoonlijk uit molybdeen — ondersteund; op al die plaatsen heeft warmteverlies door directe geleiding en daardoor tevens lichtverlies plaats; dit verlies is volstrekt niet te verwaarloozen en bedroeg aanvankelijk zelfs 7% ; door dunnere steunhaakjes is dit verlies geringer gemaakt.

Als gemiddelde levensduur der vacuumlampen wordt algemeen 1000 uur gesteld, d.w.z. indien men een flink aantal lampen onder normale condities rustig laat branden, zal het gemiddelde van den levensduur van allen samen, 1000 uren bedragen. Werden verbeteringen ingevoerd, waardoor op zichzelf de levensduur verlengd zou worden, dan hebben de fabrikanten inplaats daarvan het Watttverbruik per NK iets verlaagd, zoodat de levensduur gelijk bleef, doch het Wattverbruik geringer werd. Tusschen laboratoriumproeven omtrent levensduur en praktijk ligt in den regel een zeer groot verschil; breuk en spanningsvariaties maken dien levensduur geringer. Te groot spanningsverlies in de distributieleidingen ,waardoor de lampen in den regel bij onderspanning branden, kunnen den levensduur zeer belangrijk verlengen.

Waar hier wordt gesproken van levensduur wordt daarmee niet bedoeld de absolute doch de z.g. *nuttige levensduur*, d.w.z. de tijd, die moet verloopen voor de lamp tot op 80 % der aanvangslichtsterkte gedaald is. Die 80 % is vrijwel overal als grens aangenomen en werkt mede tot het op peil houden van goede verlichtingen. Bij gelijke constructie is die grens over het algemeen bij de kleinere lampen eerder bereikt dan bij de groote en om dit te compenseeren wordt het specifiek Wattverbruik (Watt/NK) bij de kleine lampen in den regel iets hooger genomen dan bij de grootere lampen.

Omtrent den invloed van de temperatuur der omgeving op het Wattverbruik en den levensduur bestaan nog zeer weinig gegevens. Bij de kooldraadlampen was die invloed in zooverre een nadeelige, als het vacuum slechter werd, daardoor de gloeigloeitemperatuur van den draad verminderde en de lichtsterkte terugliep. Waarschijnlijk was dit een gevolg van het vrijkomen van waterdamp uit den wand van den gasballon. Bij de metaaldraadlamp wordt daartegen met nog meer zorg gewaakt. Door hooge buitentemperaturen (b.v. ovenlampen) wordt voor de normale lamp de levensduur belangrijk verkort en dit is slechts geheel of gedeeltelijk te compenseeren door de lampen bij onderspanning te laten branden en met de daardoor sterk verminderde lichtsterkte rekening te houden door een lamp te kiezen die op normaalspanning brandende, een aanmerkelijk hoogere lichtsterkte zou hebben dan voor het doel vereischt wordt.

De invloed van gelijk- en wisselstroom op levensduur en lichtsterkte is nog niet voldoende onderzocht. Het Lamp-Committee van de Vereenigde Edison Verlichtingsmaatschappijen kwam tot de conclusie, dat in vergelijking met gelijkstroom het effect van wisselstroom met 60 per. bestond in een iets grootere lichtsterkte en een iets korteren levensduur; de verschillen waren echter uiterst gering.

Zooals reeds werd opgemerkt hebben spanningsvariaties een zeer waarneembaren invloed op den levensduur; een lamp brandende op eene spanning die fluctueert tusschen 108 en 112 Volt, heeft een korteren levensduur dan een zelfde lamp op 110 Volt brandende; ook een periodisch in- en uitschakelen, als b.v. voor reclamedoeleinden, verkort den levensduur.

Het geheel of gedeeltelijk matteeren van de lamp heeft uit den aard der zaak invloed op de lichtsterkte. Bij de peervormige lamp met de gebruikelijke rechte flanken, van 25 tot 250 Watt geeft half matteeren een lichtverlies van 3 % en geheel matteeren van 8% ; bij de kogelvormige lampen van 25 tot 40 Watt zijn die verliezen resp. 5 en 8 %.

(Wordt vervolgd.)

[3]) Voor de gasvullingslampen zijn, voor zoover den schrijver bekend, nog geen cijfers gepubliceerd; vermoedelijk zijn zij daarvoor ongeveer 45—42—13.

[4]) Transactions American Institute Electrical Engineers, 1906, p. 815.

Digitized by Google

Merkwaardige Ongevallen, veroorzaakt door den Electr. Stroom.

Medegedeeld door N. M. H. DOPPLER, Electrotechnisch-Adviseur bij de Arbeidsinspectie.

Eenige dagen geleden kwam te mijner kennis een ongeval in een wolweverij en -ververij, waar de verfmeester, voorover liggend, dood in een bak met water werd gevonden. De omstandigheden waaronder dit ongeval plaats had, verdienen wel onder de aandacht gebracht te worden.

In de ververij nl. zijn zoo hoog mogelijk drie watertanks opgesteld voor de watervoorziening der fabriek. Eén der tanks A is van boven afgedekt en dient voor condensatie van stoom. (Zie fig. 1). De beide andere tanks zijn open.

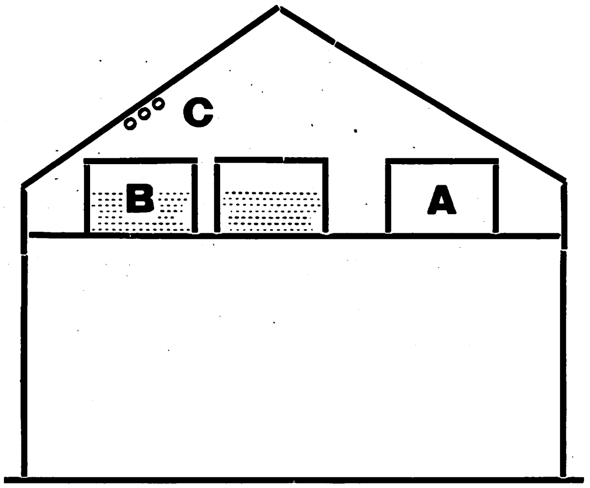


Fig. 1.

Op den dag van het ongeval, ongeveer 9 uur v.m., begaf de verfmeester zich door middel van een ladder op de beide open tanks, waarop een paar smalle planken waren gelegd om overheen te loopen. Hij had het voornemen om na te gaan of de vlotterinrichting in tank B goed functionneerde. Volgens de verklaring der aanwezige arbeiders was de ververij toen, vooral boven, geheel gevuld met waterdamp, waardoor het zien zeer bemoeilijkt werd. Ongeveer 10 à 15 minuten later, toen men zijn hulp in de ververij noodig had en een arbeider, bevreemd door zijn lang wegblijven, ging onderzoeken wat hij deed, vond deze hem voorover liggend in de tank met water.

Dit wekte groote verwondering, daar de tank slechts tot ca. 0,5 m. hoogte met water was gevuld. Door een der arbeiders werd de meening geuit, dat de verongelukte aan één der boven de tank aanwezige geïsoleerde electrische leidingen C zou zijn gekomen. De ontboden geneesheer constateerde echter den dood door verdrinking en meende dat een streepvormige verwonding van den getroffene aan de binnenzijde der hand als een schaafwond moest worden beschouwd.

Bij ons bezoek ter plaatse bleek, dat de leidingen, welke dienden voor de aansluiting van een 500 volt-draaistroommotor, bestonden uit een soort hacketaldraad, in ieder geval zonder gummi-isolatie. Deze leidingen waren boven de tanks aan de dakspanten bevestigd op gewone isoleerrollen door middel van blank koperdraad van 1½ mm² doorsnede. Bij onderzoek met een zakelectroscoop kon op de isolatie der leidingen geen spanning worden aangetoond, maar wel was dit het geval aan de koperen worgdraadjes, waarmee de leidingen aan de isolatoren waren bevestigd.

Door den telkens optredenden zeer vochtigen toestand boven in de ververij, wanneer zich daar waterdamp verzamelde die tegen de zoldering en leidingen condenseerde, waren deze draadjes sterk geoxydeerd en had zich over een afstand van ca. 1,5 cm ter weerszijden van het worgdraadje een laagje koperoxyde op de isolatie gevormd. Deze plaats was derhalve eveneens goed geleidend geworden.

Daar tijdens het onderzoek in de ververij niet gewerkt werd, waren de leidingen vrij droog en kon door de leidingen met de hand voorzichtig aan te vatten, nog op ongeveer 0,5 m afstand van den isolator een lichte prikkeling gevoeld worden. Hierdoor werd wel duidelijk dat de isolatie der leidingen niet alleen onvoldoende was geworden, maar zelfs een goede geleider was geworden van het oogenblik af, dat gedurende werkzaamheden in de ververij zich stoom gevormd had. Om daaromtrent zekerheid te bekomen werd aan den bedrijfschef van de electriciteitsfabriek ter plaatse verzocht om een voltmeter. Deze stelde zich gaarne zelf beschikbaar om de meting mede uit te voeren.

In drogen toestand en door de warmte welke de tank uitstraalde, waarin de stoom gecondenseerd werd, was de isolatie der leidingen thans heel droog en kon geen spanning worden gemeten. Daarna werden de leidingen over een afstand van ruim een meter met water begoten; het resultaat hiervan was verrassend. Onmiddellijk wees de voltmeter in de nabijheid van den isolator een spanning aan, welke in enkele seconden langzaam opliep tot 220 volt ten opzichte van de tank. En het vermoeden werd eveneens bewaarheid, dat de plaatsen waar de leidingen met blank koperdraad aan de isoleerrollen bevestigd waren, de voornaamste voedingspunten waren geworden voor den electrischen stroom welke door den vochtneerslag langs de leidingen liep. Hoe verder de meetdraad van den isolator werd verwijderd, hoe minder de spanning werd. Op het oogenblik van het ongeval zal dit spanningsverschil echter veel kleiner zijn geweest, daar toch de leiding over haar geheele lengte zeer nat was en ook de naastvolgende isolator op ca. 3 M. afstand van den eerste den toestand ongunstiger maakte.

Uit het onderzoek kon dan ook met groote zekerheid opgemaakt worden, dat de ongelukkige de leiding met de hand heeft aangeraakt, hetzij doordat hij het evenwicht verloor, hetzij toevallig doordat hij door den damp niet kon zien. In elk geval is hij onmiddellijk bewusteloos, zoo niet gedood geworden en heeft zelfs geen kreet meer kunnen slaken. De arbeiders in de ververij zouden dit anders zeker hebben moeten hooren.

Uit een technisch oogpunt beschouwd, valt hier te constateeren dat de volgende fouten bij het installeeren zijn begaan:

1°. Is het gebruik van hacketaldraad alleen toegestaan voor zoover die leidingen zich buiten handbereik bevinden. Het ware daarom beter geweest als deze leidingen uit dit lokaal waren geweerd of buiten dit lokaal om, als gummiaderleidingen in stalen buis waren gelegd. Ter plaatse had in dit geval alleen loodkabel kunnen worden gebezigd.

2°. Als hacketalleidingen hadden zij op klok- of mantelisolatoren moeten zijn bevestigd.

3°. De hacketalleidingen hadden, zooals ook de voorschriften luiden, op de isolatoren moeten zijn bevestigd door middel van tegen vocht geprepareerd touw.

Dat dit laatste met behulp van blank koperdraad is geschied, moet dan ook als een groote fout en misschien als de hoofdoorzaak van dit noodlottige ongeval worden aangemerkt.

*

Een tweede ongeval op een groote electrische laadbrug in één onzer havensteden had een paar weken geleden plaats en verdient om verschillende redenen wel eenige meerdere openbaarheid te hebben.

De aanloopweerstand van den hijschmotor van de laadbrug, zooals zulks bij groote motoren veelal gebruikelijk is, wordt trapsgewijze afgeschakeld door middel van electro-magnetische schakelaars (z.g. „Schützen”), welke door middel van den

Digitized by Google

controller worden bediend. Het hierbijgaande vereenvoudigde schema diene ter verduidelijking. (Fig. 2).

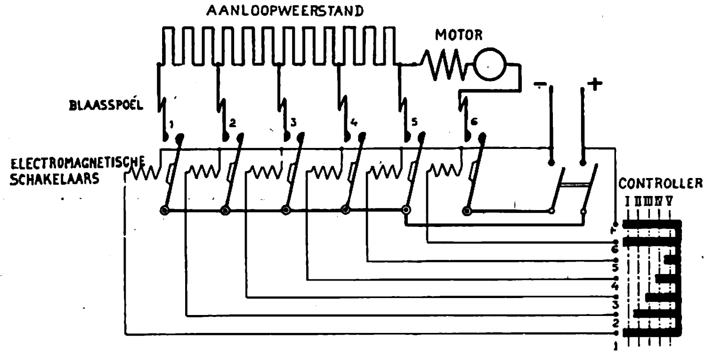


Fig. 2.

Toen de kraandrijver bezig was met het lossen van een schip met kolen met behulp van den grijper van de laadbrug, bemerkte hij dat de hijschmotor niet stopte, toen hij den controller in den uitgeschakelden stand terugbracht. Door de afmetingen van het schip moest de grijper tot bijna in zijn hoogsten stand worden geheschen, dus was het gevaar voor het vastloopen van het hijschwerk en het daardoor breken van den hijschkabel zeer groot.

Om dit te vermijden wilde de kraandrijver met een forschen ruk den hoofdschakelaar in zijn nabijheid uittrekken, doch.... *trok er het handvat af.* Onmiddellijk greep hij toen met de hand het geïsoleerde brugstuk, dat de messen van den hefboomschakelaar met elkaar verbindt, vast, en trok hiermede den schakelaar uit. Het hierdoor ontstane tijdverlies was echter te groot geworden, want op hetzelfde oogenblik brak reeds de stalen hijschkabel en stortte de grijper met kolen, totaal ca. 20 ton wegende, in het ruim van het schip. Dat geen persoonlijke ongevallen plaats hadden, mag wel aan het wondere blinde toeval toegeschreven worden, daar zich op dat moment 24 arbeiders in het ruim bevonden. De materieele schade was echter zeer groot.

Omtrent de oorzaak van het ongeval bleek het volgende: Van den in het schema als No. 1 genummerden electromagnetischen schakelaar was de isolatie van een wikkeling van den magneetspoel doorgeslagen, en daarbij was een klein vlamboogje ontstaan tusschen de defecte wikkeling en het ook onder spanning staande gestel van den schakelaar. Toen dan ook de controller in zijn uitgeschakelden stand werd gebracht, ging van het gestel van dien schakelaar via het vlamboogje een stroom door het gedeelte van de magneetspoel, dat achter de defecte wikkeling lag, waardoor de magneet bekrachtigd bleef en deze den schakelaar ingeschakeld hield. De motor bleef dus met vollen voorgeschakelden weerstand in werking.

Door bij het onderzoek kunstmatig de fout te weeg te brengen, werd het bovenstaande bevestigd en bleek tevens dat de eindschakelaar, welke bij een te hoog hijschen van den last de stroomketen moest onderbreken, door deze fout eveneens buiten werking werd gesteld.

Uit het schema, hoewel niet identiek met dat van de betreffende laadbrug, blijkt immers duidelijk dat de geheele controller en alle hulpstroomleidingen vóór de defecte spoel door het ontstane defect werden afgeschakeld. Inderdaad had de kraandrijver dan ook alleen door het uittrekken van den hoofdschakelaar, of ook door het uitschakelen van den in het schema niet aangegeven schakelaar welke in de hulpstroomleidingen aan hun voedingspunt is aangebracht, den hijschmotor kunnen stoppen. Het laatste kon de man, aangezien hij geen vermoeden kon hebben welke fout ontstaan was, niet weten. De afloop van dit geval en de daarmede samenhangende groote schade is dus in werkelijkheid alleen te wijten aan het breken van het handvat van den hoofdschakelaar.

N. M. H. Doppler,
Electrotechnisch adviseur der Arbeidsinspectie.

E. Lectron heeft ons opmerkzaam gemaakt op een verzuim, dat wij begingen door den heer Doppler niet op de lijst onzer medewerkers te vermelden. De heer Doppler heeft goedgevonden, dat wij zijn naam daarin opnemen, en toegezegd, dat hij zal zorgen dat de lezers van *Sterkstroom* geregeld op de hoogte blijven van maatregelen, die genomen kunnen worden om de veiligheid van publiek en personeel te beschermen. Hij heeft op dat gebied zijn sporen verdiend, en dat de qualiteit der electrische installaties in ons land op een hoog peil staat, is zeker voor een goed deel aan zijn ijverige bemoeiingen te danken.

Uit dit ongeval blijkt duidelijk welke hooge eischen men aan zulke schakelaars moet stellen.

Het is een typisch feit, dat wanneer dezerzijds wordt gewezen op het belang van een goeden en degelijk geconstrueerden schakelaar en de eischen worden genoemd waaraan hij moet voldoen, men in de meeste gevallen het antwoord krijgt, dat de betreffende schakelaar toch nimmer onder belasting zal worden bediend. Men ziet uit het bovenstaande, en verschillende malen werd dit bij andere gevallen bevestigd, dat het juist in noodgevallen op dien schakelaar aankomt en dat deze wel degelijk ten minste het volle vermogen op ongevaarlijke wijze moet kunnen afschakelen.

Eerste Hulp bij Bedrijfsongelukken.

Door den medisch adviseur bij de Arbeidsinspectie werd een wandplaat samengesteld (uitgave 1923 G. B. van Goor Zonen, Gouda) waarin een 17-tal ongeluksgevallen kort toegelicht worden met eenvoudige illustraties en de te verleenen hulp duidelijk aangegeven wordt.

De bedoeling dezer plaat is om ze door ophanging in werkplaats en overal waar het nog meer doeltreffend is, tot de belanghebbenden te doen spreken en zoodoende te trachten de gewone eerste hulp behandelingen bij ieder bekend te maken.

Digitized by Google

Warmte-Ontwikkeling in de Electrische Geleidingen der Huisinstallatie.

Door A. F. E. HANSON.

IN het in No. 6 van dit blad verschenen artikel, getiteld „De Huisinstallatie", door Dr. LULOFS, betoogt schrijver de wenschelijkheid, in de bestaande veiligheidsvoorschrifen voor electrische sterkstroom-installaties o.a. deze wijziging te brengen dat voortaan de 2½ qmm groepleiding met 20 Ampère zal mogen worden beveiligd, onder bepaling dat dan de maximum doorsnede van den kronendraad voor vastaangebrachte verlichtingsornamenten tot 1 mm² wordt beperkt.

Schrijver stelt echter de noodzakelijkheid voorop van het vooraf nemen van proeven, waardoor zal worden bewezen dat deze wijziging geen ontoelaatbare temperatuursverhooging van draad en isolatie mede kan brengen.

Ik heb tot taak gehad, deze proeven te nemen en meen er in geslaagd te zijn, dit bewijs hierdoor gebracht te hebben.

Daar uit de bestaande literatuur niet voldoende blijkt welke temperaturen als maximaal toelaatbaar moeten worden geacht, hadden mijn eerste onderzoekingen ten doel vast te stellen welke temperatuursverhoogingen kunnen optreden in gummiaderleidingen van 1,5 mm² en 2,5 mm², getrokken in ijzeren buis, welke op de meest gebruikelijke wijze is aangebracht, en tevens voor kronendraad F.A., gemonteerd in ³/₈" messing buis en van een doorsnede, varieerende van 0,5 tot 1 mm².

De gevonden resultaten zijn samengesteld in Tabellen I en II, terwijl omtrent de proeven nog de volgende bijzonderheden zijn op te merken.

De temperaturen zijn gemeten door middel van thermoëlementen, geplaatst op het midden der lengte van den draad en door soldeering, met zoo min mogelijk tin, op het koper van den plaatselijk blank gemaakten draad gehecht.

Aan de methode der thermoëlementen is de voorkeur gegeven boven die door weerstandmeting, aangezien door toepassing van de eerstgenoemde de hoogste temperaturen gemeten kunnen worden.

De buis waarin de draad of draden zich bevinden, is steeds, voor zoover niet nader vermeld, onbedekt en door middel van beugels tegen een vertikaal vlak bevestigd geweest.

Ten einde de cijfers der temperatuurverhoogingen niet door toevallige afvloeiing van warmte onnauwkeurig te maken, zijn de draden, hoofdzakelijk ter plaatse van de thermokoppels, door dunne papieren schijfjes gecentreerd in de buis.

De strekkende lengte van draden en buizen was 2 meter.

Bij afwijking van de opstelling als boven bedoeld, is dit in de tabellen en grafieken vermeld.

Uit de tabellen blijkt, met welke soort van draden de metingen zijn uitgevoerd; de letterbenamingen zijn die welke bepaald zijn door de V.D.E. en de gebruikte monsters voldeden aan de quantiteitsvoorschriften voor koper en isolatie van het Kon. Inst. v. Ingenieurs.

Waar al direct uit de proeven bleek dat de bereikte eindtemperaturen mede in niet onbelangrijke mate afhankelijk zijn van de wijze waarop de leiding is aangelegd, zijn telkens een serie belastingproeven genomen met de leiding, aangelegd als volgt:

1°. In ⁵/₈" ijzeren buis horizontaal tegen den wand op zadels vrij van den wand (in het vervolg steeds als naakte buis aangeduid);
2°. Hetzelfde, doch onder behanselpapier;
3°. Hetzelfde, doch dan de buis met 1 c.M. dikke asbestlaag omwonden;
4°. Hetzelfde; doch dan de buis in een betonzuil ingegoten

De resultaten van deze proeven, genomen met G.A. van 1½ mm² en 2½ mm², getrokken in buizen als boven omschreven en belast met 10, 15, 20 en 26 A., zijn in tabel I samengesteld. In tabel II volgen verder de temperatuurmetingen aan kronendraad.

TABEL I.

OVERZICHT DER PROEVEN MET GUMMIADERLEIDINGEN.

Draad-soort	mm.²	Aantal draden	Montage in buis	Temp.verhooging in °C. bij 10 A.	15 A.	20 A.	25 A.
G.A.	1,5	1 ×	5/8" ijzer	7,7	19	33,5	52,5
G.A.	1,5	1 ×	5/8" ijzer met papier bekleed	7,5	17	32,5	50,5
G.A.	1,5	1 ×	5/8" ijzer met 1 cM. asbest bekleed	6,6	16,7	29,3	45
G.A.	1,5	1 ×	5/8" ijzer in betonzuil	1,8	8,4	20,7	30
G.A.	1,5	2 ×	5/8" ijzer	8,5	17,5	31	48,5
G.A.	1,5	2 ×	5/8" ijzer met 1 cM. asbest bekleed	6,75	13	23	36,7
G.A.	1,5	2 ×	5/8" ijzer in betonzuil	4,1	10,5	19,3	30,7
G.A.	2,5	2 ×	5/8" ijzer	5,8	10,5	17,5	26,4

TABEL II.

OVERZICHT DER PROEVEN MET KRONENDRAAD.

Draad-soort	mm.²	Aantal draden	Montage in buis	Temp.verhooging in °C. bij 10 A.	15 A.
F.A.	0,5	2 ×	3/8" mess.	34,1	81,5
F.A.	0,75	2 ×	idem	25,5	55,1
F.A.	1,0	2 ×	idem	15,6	33,1

Uit deze cijfers is de belangrijke en voor velen verrassende conclusie te trekken dat de temperatuurstijging naast de Ampère-belasting, in niet geringe mate tevens afhankelijk is van de wijze waarop de draad is gemonteerd, terwijl bij de naakte buis relatief de hoogste temperaturen worden gevonden; opmerkelijk is het dan ook dat de voorschriften voor draadbelasting met dit feit in het geheel geen rekening houden. Niettemin mag worden aangenomen dat de hoogste temperatuur welke onder de meest ongunstige conditie kan optreden, maatgevend is geweest bij het samenstellen van de hoogst toe te laten belastingen.

Waar het onderzoek ten doel heeft de hoogste temperaturen vast te leggen, welke bij de verschillende belastingen in de leidingen kunnen ontstaan, zijn die cijfers uit de tabel I welke de resultaten bij naakte buis weergeven met de kronendraadcijfers in fig. 1 vereenigd, en geven dus een goed overzicht van de maxima der te verwachten temperatuurs-verhoogingen, afhankelijk van draaddoorsnede en Ampère-belasting.

Het punt van intensief belang voor het onderzoek in kwestie is nu dat een 2-dradige groep van 2,5 mm⁰ draaddoorsnede met 20 Amp. beveiligd d.w.z. belast met een max. stroomsterkte van 25 Amp. een max. temperatuurverhooging aan kan nemen van 26,4° C., zoodat dus praktisch de temperatuur van den draad, gerekend met een omgevingstemperatuur van 20° C., die van 50° C. niet zal overschrijden en nu is de vraag of deze temperatuur een zoodanig hooge is dat ze voor een duurzame soliditeit van de isoleerende gummi schadelijk zal zijn.

Digitized by Google

Gebleken is dat de bij hoogere temperaturen geconstateerde harsvorming van invloed is op de buigzaamheid en ook is de inwerking van de in de omvlechting aanwezige paraffine oorzaak dat de trekvastheid der gummi per oppervlakte-eenheid terugloopt en wel tengevolge van het eenigszins opzwellen van de gummi, zoodat dit teruglopen der trekvastheid voor de praktijk van geen belang is.

Nu behoeft niet geheel buiten beschouwing te blijven, dat de structuurwijziging der gummi-isolatie door te hooge temperaturen voor in buis getrokken en dus in rust blijvende leidingen niet van zoo groote beteekenis is als voor beweeglijke leidingen, zooals snoeren aan huishoudelijke apparaten.

Hoewel de samenstelling van de isoleerende gummi zoo kan zijn, dat een temperatuur van 60° C. onschadelijk zal wezen, moet er op worden gerekend, dat niet alle gummidraadfabrikanten zich hierop zullen toeleggen en dient wellicht meer de grens van 50° C. te worden aangehouden, hetgeen ook overeenkomt met de temperatuur, genoemd door Dr. C. L. Weber onder verwijzing naar E. T. Z. 1906 S 333.

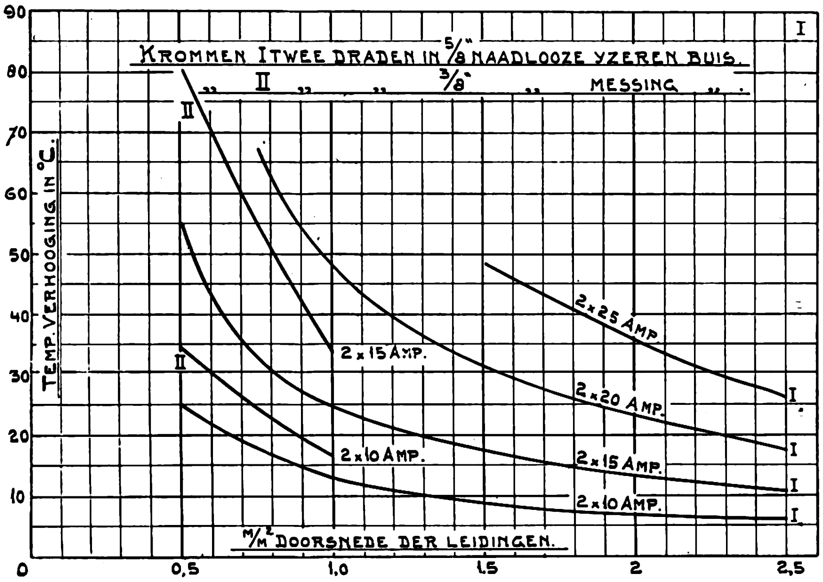


Fig. 1.

De verschillende temperatuur-metingen lieten mij echter ook zien dat een verhooging van 29° C. of een max. temp., van 50° C. bij de bestaande veiligheidsvoorschriften ook mogelijk is.

Indien n.l. drie gummiaderleidingen van 2,5 mm² in ¾" buis getrokken, naakt gemonteerd, driephasig en gelijkmatig, belast zijn, zoo zal de temp. in elk der drie draden stijgen overeenkomstig de kromme aangegeven in fig. 2.

In deze fig. is tevens opgenomen de temperatuurstijging van 2 × 2.5 mm² groepenleiding in 5/8" buis gemonteerd, en nu zien we dat er geen verschil in temperatuurverhooging bestaat tusschen 2 × 2,5 mm² groepenleiding belast met 26 Amp en 3 × 2,5 mm² driephasig belast met 20 Amp.

Door dit voorbeeld en wellicht ook uit meerdere kan dus worden aangetoond dat de consequenties van temperatuursverhoogingen van rond 29° C. bij het samenstellen der voorschriften onder 't oog moeten zijn gezien, doch aangenomen mag worden, dat toen niet voldoende waarde is gehecht aan meerdere onderscheiding tusschen de voorschriften voor twee- en driedradige leidingen., aangezien dan wellicht zou zijn opgevallen, dat geen bezwaren kunnen bestaan tegen het beveiligen van tweedradige, in 5/8" buis verlegde groepleiding van 2,5 mm² met 20 Ampère smeltstukken.

Hoewel bij vergrooting van de leidingsdoorsnede van 1½ tot 2½ mm² bij groepen van twee draden met als eventueel hoogst toe te laten belasting 25 A. de absolute temperatuur in de leiding in bovengenoemde condities van 68,5° C. (48,5° verhooging plus 20° omgeving) tot 46,4° C. (26,4° plus 20°) wordt teruggebracht, hetgeen niet onbelangrijk is, zoo lijkt ons dit niet het eenige voordeel, doch is voor de doorsnede-vergrooting tot 2½ mm² veeleer aan te voeren dat het spanningsafval in de woning-installatie tot belangrijk enger grenzen wordt teruggebracht, hetgeen voor den gebruiker van niet te onderschatten voordeel is en dit niet alleen financieel of in de eerste plaats voor het behouden van goede verlichting, zooals men oppervlakkig geneigd zou zijn aan te nemen, maar in nog meerdere mate tot het behouden van een goede werking van de straalkachels.

Ontegenzeggelijk heeft het spanningsafval ook zijn invloed op het koken, maar aangezien dit onderwerp wel waard is speciaal bekeken te worden, wordt hier nog nader op teruggekomen.

Teneinde de verliezen door spanningsafval in de leidingen te doen uitkomen is de volgende tabel samengesteld.

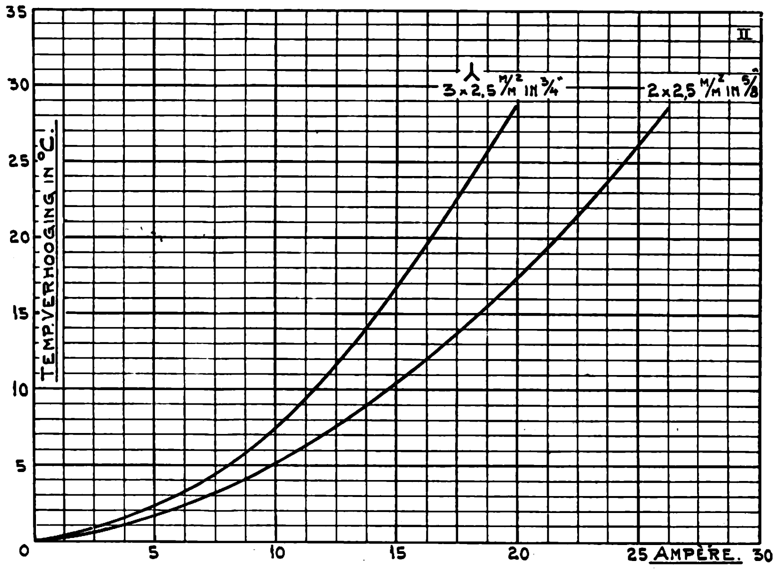


Fig. 2.

Als voorbeeld zijn genomen twee geheel gelijke installaties, uitgezonderd de draaddikten, welke resp. 1½ en 2½ mm² zijn. De draadlengten zijn 2×12½ meter in 5/8" buis, dus 25 meter enkele lengte.

De belasting in Amp. aangegeven, gaat over de geheele draadlengte.

De netspanning is 220 Volt.

TABEL III.

VERLIEZEN IN DE LEIDINGEN IN K.W.U., LICHT EN WARMTE.

Amp.	mm.²	Spanningsverlies in Volt	Spanningsverlies in %	K.W.U.-verlies per 1000 uren verbruik	K.W.U.-verlies in % van meter K.W.U.	Lichtsterkte verlies in %	Minder warmte-uitstraling in %
10	1,5	2,9	1,32	29	1,32	4,6	2,75
	2,5	1,79	0,81	17,9	0,81	3,0	1,7
15	1,5	4,5	2,05	67,5	2,04	7,0	4,3
	2,5	2,76	1,25	41,4	1,25	4,0	2,6
20	1,5	6,32	2,87	126	2,86	9,0	5,7
	2,5	3,72	1,69	74,4	1,69	5,8	3,5

De invloed van spanningsvariaties t.o.v. lichtsterkte (spherisch gemeten) en temperatuur (gemeten op een bestraald vlak) is bovendien nog te zien uit de volgende fig. 3.

Uit de kromme blijkt, dat lichtuitstraling van de lamp in sterkere mate beinvloed wordt door spanningsvariaties, dan de uitgestraalde warmte van de straalkachels, hetgeen op zichzelf heel wel te verklaren is door het verschil van stralingstempe-

Digitized by Google

ratuur, zoodat oppervlakkig beschouwd men met de spanningsvariaties voor kachels niet zoo zeer rekening behoeft te houden.

De praktijk leert echter anders, hetgeen door een nadere beschouwing ook te verklaren is.

Ten eerste zij dan opgemerkt, dat zooals ook weer uit de gegeven kromme blijkt, bij verlaging van spanning niet die groote verschillen tusschen bereikte temperatuur van de

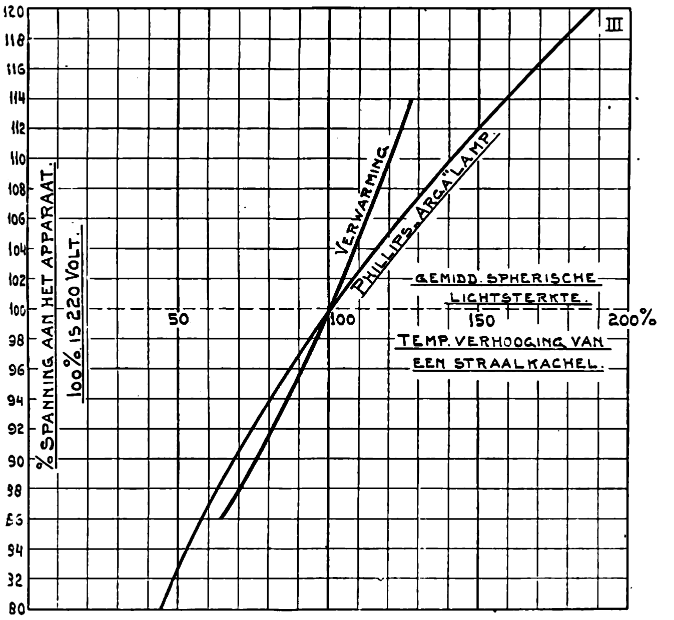


Fig 3.

straalkachels en lichtsterkte van de lamp gevonden kunnen worden als bij verhooging van de spanning.

Ten tweede, en dit is wel de belangrijkste overweging, is het oog veel minder gevoelig voor een geleidelijken teruggang in lichtsterkte dan het lichaam voor het waarnemen van temperaturen. Het zou te ver voeren om hierop nader in te gaan, aangezien dit de physiologische eigenschappen van het oog raakt.

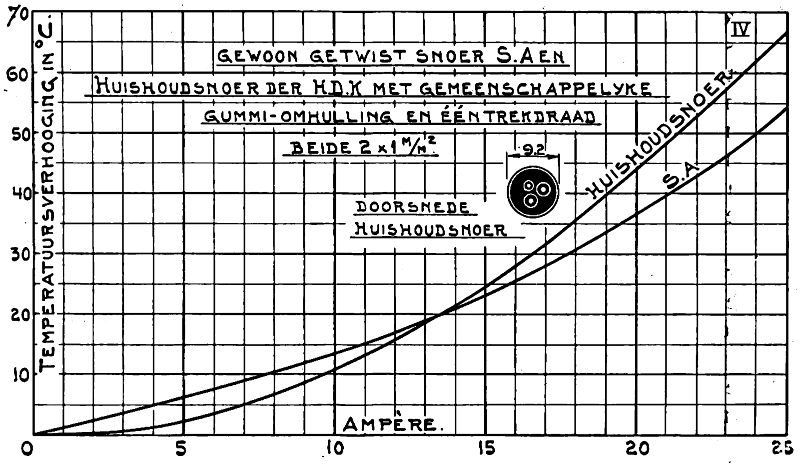


Fig. 4.

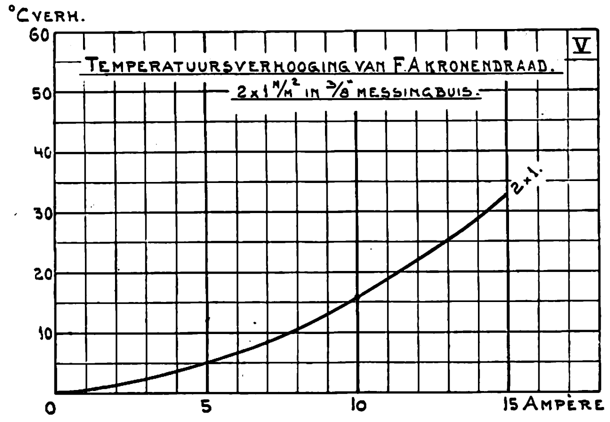


Fig. 5.

Immers, het oog op zichzelf is een zeer slechte fotometer en het is daarom dat in de praktijk een daling van temperatuur van de straalkachel als gevolg van verlaagde spanning, veel eerder en duidelijker wordt gevoeld dan die van lichtsterkte, zoodat bij het ontwerpen van een installatie het toe te laten spanningsafval voor verwarming met straalkachels binnen engere grenzen moet worden gehouden, dan dat voor verlichting.

Ten slotte werden nog proeven genomen met vrij gespannen snoeren (S A) met 2 aders van 0,75, 1 en 1½ mm², wederom belast met 10, 15 en 20 A.

De hierbij gevonden resultaten vinden wij in tabel IV.

TABEL IV.
OVERZICHT VAN PROEVEN MET SNOEREN.

Snoer-soort	mm.²	Aantal aders	Montage	Temp.verhooging bij		
				10 A.	15 A.	20 A.
S.A.	0,75	2 ×	vrij gesp.	17,5	34	58,3
S.A.	1,0	2 ×	idem	13,7	23	36,5
S.A.	1,5	2 ×	idem	5,5	12,5	24,5

Vooral is bijzondere aandacht geschonken aan het sinds den korten gebruikstijd reeds zoo geschikt gebleken huishoudsnoer van de HDK.

In verband met het reeds door Dr. Lulofs in bovenaangehaald artikel aangegeven systeem van wandsteekcontacten, beveiligd met 10 Amp. dienen dus de snoeren een max. stroom van 14 Amp. te kunnen voeren.

Waar uit de hier volgende fig. 4 blijkt, dat met deze belasting een draaddoorsnede van 1 mm² slechts een absolute temperatuur van 41° C. (21 plus 20) bereikt wordt, is het niet noodig, deze doorsnede hooger op te voeren, terwijl het aan den anderen kant niet wenschelijk is om de nu gebruikelijke 0,75 mm² te handhaven, aangezien hier naast de mechanische voordeelen van 1,0 mm² ook de aan 0,75 mm² verbonden hoogere temperatuur, namelijk rond 50° C. wordt vermeden.

Deze temperatuur moet immers in verband met het gebruik bij verplaatsbare apparaten hoog worden genoemd en zeker aanmerkelijk nadeeliger geacht dan de 46° C., welke als maximum bij 2½ mm² G.A. draad in buis belast met 25 Amp. onder de ongunstigste omstandigheden optreden kan.

Bezien we nu nog het kronendraad en wel van het standpunt dat de min. doorsnede volgens het art. van Dr. LULOFS verhoogd dient te worden tot 1 mm², dan zien we dat twee draden van deze doorsnede in ³/₈" messing buis met 14 A. belast, een temperatuurverhooging van 29° C. bereiken. Deze temp. mag (zie fig. 5) gezien het feit dat deze draad onbeweeglijk gemonteerd is, nog toelaatbaar geacht worden, zoodat dus bij 220 volt een belasting van 3 KW. kan voorkomen, hetgeen toch zeker wel als een max. belasting aan te sluiten op een kroon, gerekend mag worden.

Rest nog de vraag te beantwoorden, of bij lampbreuk of door andere oorzaken optredende kortsluitingen in de lamp, moeilijkheden kunnen ontstaan, indien de groep nu met 20 A is beveiligd.

Door den heer Snitslaar werden in het Laboratorium der G.E. proeven genomen ten einde dit te onderzoeken.

Achtereenvolgens zijn in een groote partij oude en defecte lampen, kortsluitingen veroorzaakt, terwijl de leiding was beveiligd met 20 Amp.

Digitized by Google

Geconstateerd werd dat geen enkele maal de bij al deze kortsluitingen gebruikte zelfde 20 A.-veiligheid doorsloeg.

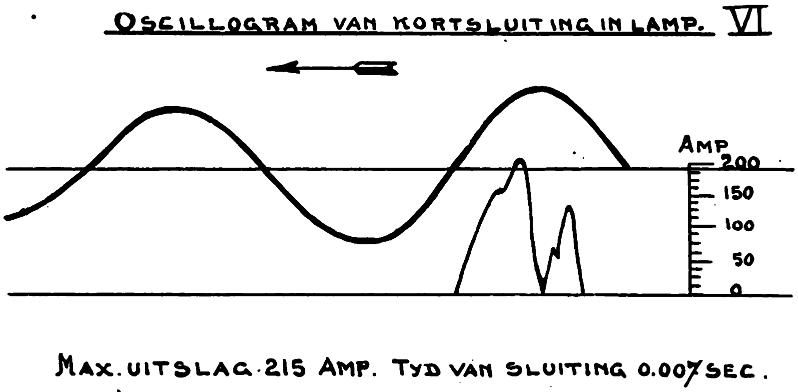


Fig. 6.

Hieruit blijkt wel dat de kortsluitstroom niet voldoende calorieën ontwikkelde om voor den leidingdraad gevaar op te leveren en bovendien moet worden opgemerkt dat het beveiligen met een smeltstuk van 20 A. als een groot voordeel dient te worden beschouwd, aangezien hierdoor het onnoodig uitschakelen van de groep vermeden wordt.

Het verloop van de kortsluitstroomen is oscillographisch

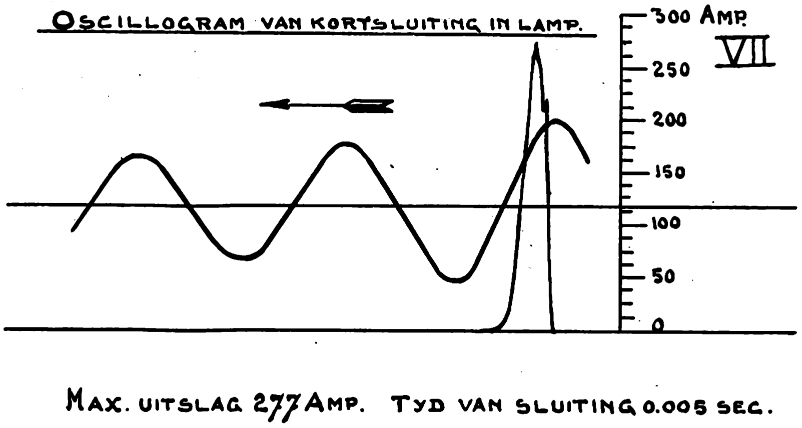


Fig. 7.

opgenomen. Twee, door den heer Snitslaar opgenomen oscillogrammen, fig. 6 en 7, zijn hierboven gereproduceerd en geven zoowel de grootte van de kortsluitstroomen als den tijdsduur van de kortsluiting aan.

Het Belang der Electriciteitsvoorziening in Nederland.

INGESTOKEN KAPITAAL ROND *f* 330 MILLIOEN!

Het is uiterst moeilijk om het belang, dat een bedrijf voor de bevolking heeft, in cijfers uit te drukken. In *Sterkstroom* van 6 Juni j.l., nr. 10, werd reeds vermeld, dat ongeveer 40 pct. van de bevolking in hun woningen van electriciteit gebruik maakt, terwijl een veel grooter aantal, hetzij direct, hetzij indirect van de electriciteitsvoorziening profiteert.

Het finantieele belang is wel het beste aan te toonen door een vergelijking met een andere groote onderneming, waarvan het gewicht wel door niemand wordt betwijfeld.

Naar schatting is op het oogenblik in werken ten behoeve van de electriciteitsvoorziening, dus in centraalstations, provinciale- en andere interlocale distributienetten en plaatselijke netten een bedrag van rond *f* 300.000.000 gestoken, terwijl kan worden aangenomen, dat de rond 600.000 huis- en fabrieksinstallaties, die op het oogenblik in Nederland zijn gemaakt, tezamen rond *f* 30.000.000 gekost hebben, zoodat het geheele kapitaal, dat met de electriciteitsvoorziening gemoeid is, op rond *f* 330.000.000 kan worden geschat.

Het kapitaal, dat in de werken der Nederlandsche Spoorwegen is vastgelegd, bedraagt rond *f* 450.000.000, terwijl het kapitaal, dat voor rollend materiaal gebruikt is, rond *f* 200.000.000 beloopt, totaal dus *f* 650.000.000.

In de werken voor de electriciteitsvoorziening is dus op het oogenblik reeds ongeveer half zooveel kapitaal gestoken als in die der Nederlandsche Spoorwegen.

De electriciteitsvoorziening is nog pas in opkomst en er is alle reden om te verwachten, dat op den duur de sommen, die met die voorziening gemoeid zullen zijn, het kapitaal, dat voor de Spoorwegen noodig is, zal overtreffen.

Ook wat de inkomsten betreft bestaat een dergelijke verhouding. De totale inkomsten der Nederlandsche Spoorwegen hebben in 1922 rond *f* 175.000.000 bedragen, terwijl de opbrengst van den geleverden stroom naar schatting rond *f* 60.000.000 zal zijn geweest.

De plaatselijke bedrijven in de grootere gemeenten zijn over het algemeen zeer lucratief. De provinciale- en interlocale bedrijven lijden echter voor een deel verliezen, terwijl die, welke de beste finantieele uitkomsten hebben, slechts zeer matige winsten opleveren.

Bij de beoordeeling van dien toestand dient echter wel bedacht te worden, dat, zooals boven reeds werd vermeld, de electriciteitsvoorziening eerst in ontwikkeling is en de meeste werken gemaakt zijn voor bedrijven met veel grooteren omzet dan in de eerste jaren kon worden bereikt. De meeste bedrijven hebben trouwens niet anders verwacht dan dat in den aanvang verliezen geleden zouden worden. Zij zijn in den loop der laatste tien jaren gesticht en hebben dus hun ontwikkelingsperiode in een zeer moeilijken tijd gehad.

Opsporing van Kabelfouten.

Naar aanleiding van het stukje van den heer J. VAN GROEN onder bovengenoemden titel, voorkomende in *Sterkstroom* van 20 Juni j.l., nr. 11, zou ik eenige opmerkingen willen maken in verband met onze ervaringen met deze meetmethode in het Amsterdamsche net opgedaan.

Sinds 1911 wordt deze meetwijze door ons toegepast, zoodat ze niet nieuw genoemd kan worden. Toch heeft ze voor een stadsnet in 't algemeen weinig waarde en is slechts voor enkele speciale gevallen, zooals b.v. die in Uw eigen voorbeeld genoemd, bruikbaar. Heeft de te meten kabel aftakkingen en wordt de kabel gekruist door gas- en waterleidingbuizen, dan doen zich zooveel combinaties in den stroomloop voor, ook beïnvloed door lekstroomen van het gelijk- en wisselstroomnet, dat een meting op deze manier geen betrouwbaar resultaat geeft.

Dat de meting door den heer VAN GROEN uitgevoerd een zoo gunstigen uitslag gaf, schrijf ik in hoofdzaak daaraan toe, dat als meetstroom hoogspanning gebruikt werd, terwijl het sterpunt van het net niet geaard was en de meetstroom (capaciteitstroom) dus niet naar een bepaald punt teruggevoerd werd.

Dit zal wèl het geval zijn als met laagspanning gemeten kan worden en in zoo'n geval zal meestal het grootste gedeelte van den meetstroom langs den loodmantel terugvloeien en daardoor het veld van den meetstroom door de ader weder opheffen.

Om het meetresultaat gunstiger te maken, gebruiken wij een éénphasetransformator met gescheiden wikkelingen, waardoor men van het sterpunt van het laagspanningsnet vrij komt. De secundaire zijde van dezen tusschentransformator wordt met de eene klem aan aarde gelegd, doch men kieze dit aardpunt, loodrecht op de kabelrichting, zoover mogelijk hiervan verwijderd, zoodat de stroom van de foutieve plek zoo min mogelijk door den loodmantel teruggaat.

Om den invloed van lekstroomen te beperken geeft men aan den meetstroom een speciaal karakter door dezen door middel van een onderbreker stootsgewijze door den kabel te sturen. In plaats van een ampèremeter op de meettang kan een telefoon gebruikt worden, waarvan het voordeel is, dat de meetstroom tot max. 10 amp. beperkt kan worden en dan nog zeer goed waarneembaar is.

Zooals ik zeide, worden de resultaten door allerlei omstandigheden in een stadsnet dusdanig beïnvloed, dat van een algemeene toepassing dezer methode geen sprake is. S. J. TERPSTRA.

Digitized by Google

Bezuiniging op het Kolenverbruik bij Toepassing van Gas en Electriciteit.

Door J. A. J. SYBRANDI.

HET is min of meer humoristisch om waar te nemen met hoeveel vuur de gasfabrikanten en de bij deze bedrijven geïnteresseerde technici zich werpen op de zich steeds meer op den voorgrond dringende electrische verwarming!

De schrijver van het artikel over de „Toepassing van Electriciteit in de Huishouding", die dit vraagstuk even aanhaalde, bevindt zich als een electro-Daniël in een kuil, omringd van gasproduceerende leeuwen.

De heer E. STOKHUYZEN spreekt in *Sterkstroom* No. 10 over „allerverschrikkelijkste roofbouw op de kolenvoorraad, wanneer men de kolen via electriciteit warmte laat geven" en vindt de „door dik en dun propaganda van sommige electriciteits-wellustelingen van ingenieurs-standpunt afkeurenswaardig".

In de goede *Oprechte Haarlemmer Courant* van 16 Juni gaat de heer A. VAN DER STEL, directeur der Gem. gasfabriek te Schoten, den heer Ir. W. L. C. BRUNINGS te lijf, die in een ingezonden stuk over het Haarlemsche electriciteitstarief, zeer terloops even aanvoert dat „men den electrischen stroom zeer goed voor koken en verwarmen kan gebruiken, al kan ook de electriciteit het gas hier niet geheel verdringen en zijn er tal van toepassingen waar gas ongetwijfeld No. 1 staat".

De Heer VAN DER STEL schiet dan woedend uit zijn slof en wil „het gebruik van electriciteit voor deze doeleinden strafbaar stellen, omdat het vernietiging beteekent van de niet onbegrensd aanwezige zwarte diamant".

Wie al deze pathetische uitlatingen leest, krijgt den indruk dat de dagelijksche omgang met gas een verhittende uitwerking heeft op het temperament, waardoor de logica wel eenigszins op den achtergrond wordt gedrongen.

Wanneer den heeren gas-industrieelen nu werkelijk de zuinigheid bij het gebruik van steenkolen zoo ter harte gaat, als zij willen betoogen, zouden zij dan niet beter doen met zoo spoedig mogelijk de productie van gas voor verlichtingsdoeleinden stop te zetten en te helpen bespoedigen dat alle nog aanwezige gaslampen vervangen worden door electrische?

Want het zijn toch de gas-producenten zelf, die met de gasverlichting niet alleen roofbouw plegen op de nationale kolenvoorraad, maar nog veel erger, onze handelsbalans ongunstig maken door den invoer van buitenlandsche gaskolen, tot aanvulling van de onvoldoende productie van inlandsche gaskolen.

Wanneer wij nog eens eene becijfering maken van het steenkoolverbruik voor *gasverlichting* en *electrische verlichting,* dan komt men tot het navolgende resultaat:

Om een gaslamp van een lichtsterkte van 70 N.K. een uur te laten branden, zijn noodig 115 à 125 liter gas (al naarmate men hangend of staand gloeilicht toepast).

Om dezelfde lichtstroom electrisch te verkrijgen, zijn noodig 0,055 k.W.U.

Deze cijfers zijn zeer onjuist gekozen, wat aangaat de electrische verlichting, omdat bij verlichting van grootere ruimten volstaan kan worden met lampen, die hoogstens ½ Watt per N.K. gebruiken en het bovendien bij electrisch licht mogelijk is door de aanwending van doelmatige ornamenten een veel grooter nuttig effect te bereiken, dan met gasverlichting verkrijgbaar is.

Om de gedachten te bepalen, willen we echter deze cijfers aanhouden.

Per nuttig aan huis geleverd k.W.U. zijn ten hoogste noodig 0,9 K.G. steenkool van 7250 cal., terwijl voor de productie van 1 M.³ gas (nuttig aan huis), calorisch omgerekend, „vernietigd" wordt: 1,13 K.G. steenkool.

Electrisch wordt dus opgeofferd voor het verkrijgen van een lichtproductie van 70 N.K. gedurende 1 uur: $0{,}05 \times 0{,}9$ K.G. steenkool = 49,5 gram en om hetzelfde licht-effect met gas te verkrijgen: $0{,}120 \times 1{,}13$ K.G. steenkool = 135,6 gram.

M.a.w. gasverlichting verslindt *minstens* $\frac{135{,}6}{49{,}5} = 2{,}7 \times$ zooveel steenkool (bovendien van betere kwaliteit) dan electrische verlichting.

Nu wordt op het oogenblik nog circa 70 % van de totale gasproductie aangewend voor verlichting (juiste cijfers ontbreken helaas door onvoldoende statistisch materiaal op gasgebied hieromtrent) en het is o.i., in dit licht gezien, niet meer twijfelachtig wie van de twee uit een oogpunt van economie of vanuit een ingenieursstandpunt bezien het best zouden doen met het veld te ruimen.

Wij meenen dan ook dat het uitbreiden van gasfabrieken niet te verantwoorden is, omdat op den duur de gasproductie niet alleen uit een oogpunt van kolenbesparing zal moeten worden ingekrompen, maar ook omdat uit den aard der zaak het verouderde gaslicht binnenkort geheel vervangen zal worden door het electrisch licht en het zeer te betwijfelen is of er dan zulk eene behoefte zal bestaan aan gasverwarming als de gasproducenten zich wel gaarne willen suggereeren.

Voor *doorloopende ruimte-* of kamerverwarming is gas uit een oogpunt van brandstof-economie, zoowel als uit een financieel-, hygiënisch -en comfortgezichtspunt nimmer op uitgebreide schaal toepasbaar, evenmin als o.i. verwarming door middel van electriciteit uit steenkool uit een *economisch* oogpunt.

Voor kamerverwarming, in voor- en najaar, zal het gas steeds meer de ernstige concurrentie gaan ondervinden van electriciteit en geen overheidsmaatregelen zullen in staat blijken te zijn daaraan paal en perk te stellen, omdat het publiek nu eenmaal zijn eischen inzake comfort hoog stelt en steeds meer zal opdrijven.

Voor badgeizers en koken en sommige industrieele doeleinden, zal gasverwarming wellicht nuttige diensten kunnen blijven bewijzen, maar het idee centrale verwarming zal ook hier te lande ongetwijfeld toenemen.

Resumeerende schijnt het ons dan ook van gaszijde allerminst verstandig om door overdreven jammerklachten over kolenverspilling door electriciteits-fabrieken reclame te maken voor electrische verlichting en.... verwarming.

Nog minder verantwoordelijk wil het ons toeschijnen om een slecht rendeerend gasbedrijf door protectie-maatregelen (tarifieering, vervanging van electrisch straatverlichting door gasverlichting e.d.) eene kamferinjectie te geven.

Summa summarum maakt het geheele alarmgeschrei over de kolenverspilling bij electrische verwarming vanuit het gaskamp den indruk van een eenigszins onzuiver klinkende oratio pro domo, geïnduceerd door niet geheel misplaatste concurrentie-vrees.

NIEUWE BOEKEN.

Die Theorie moderner Hochspannungsanlagen,

door Dr. Ing. A. Buch, 368 pp., 152 Abb., 1922. R. Oldenbourg, München-Berlin. 2e druk f 6.50, geb. f 7.40.

De eerste druk van dit werk in 1913 werd in 1922 door dezen tweeden gevolgd. Met het steeds en snel toenemende belang der kennis omtrent hoogspanningsaanleg houdt de literatuur gelijken tred. Tusschen 1913 en 1923 is er heel wat gebeurd en veranderd, zoodat dan ook deze tweede druk in menig opzicht van den eersten verschilt.

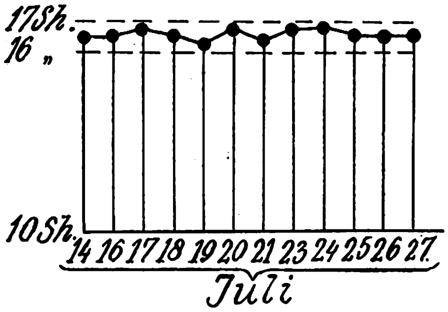
De stofverdeeling is als volgt: 1. Elektrische Festigkeitslehre met 18 paragrafen; 2. Berechnung von Hochspannungsleitungen met 17 paragrafen; 3. Korona und zusätzliche Verluste in Freileitungen durch Glimmentladungen; 4. Isolatoren und zusätzliche Verluste an denselben; 5. Hochspannungskabel; 6. Ueberspannungen; 7. Ueberspannungsschutz und eisenhaltende Spuler; 8. Schutzeinrichtungen gegen Ueberströme.

Het boek is geheel van theoretischen aard, zooals trouwens de titel ook aangeeft. Druk en uitgave zijn als vóór 1914. A. Vo.

Digitized by Google

De Kolenmarkt.

De kolenhandel aan de Oostkust van Engeland ondervindt nog steeds groote moeilijkheden tengevolge van de nog niet geëindigde bootwerkersstaking. Aan den Tyne zoowel als aan den Humber heerscht groot gebrek aan prompte scheepsruimte. De emplacementen zijn overvuld met geladen kolenwagons, terwijl door de onmogelijkheid om ze in de schepen te lossen, aan de mijnen groot gebrek aan wagons heerscht. Hierdoor ontstond op vele plaatsen een gedwongen productiebeperking. Hoewel door deze omstandigheid belangrijke reducties op de officieele noteeringen konden worden verkregen door beschikbaarstelling van prompte scheepsruimte, gold deze voor den kooper gunstige omstandigheid slechts voor grove kolen (large en unscreened). De smalls konden zich ook bij prompte verscheping vrijwel op hun oude niveau handhaven. De in onderstaand graphiekje aangegeven f.o.b. prijzen voor D.C.B.



smalls doen zien, dat er weinig variaties in de noteering dezer smalls voorkwamen. Ook bij directe verscheping is daarop weinig of geen reductie te krijgen.

De Schotsche gewasschen producten noteeren belangrijk hooger dan voor veertien dagen. Daar de mijnen in Schotland op een enkele uitzondering na weder het werk hervat hebben na de z.g.n. „Fair holidays", is de verwachting, dat ook de Schotsche markt spoedig op het niveau van voor veertien dagen zal zakken.

Offertes voor komende maanden bewegen zich op het niveau der huidige officieele noteeringen.

De catastrofale daling van de Mark belette het tot stand komen van belangrijke zaken met Duitschland, terwijl bovendien de Duitsche consumenten, met het oog op de op 1 Augustus a.s. ingaande spoorvrachtverhooging van 50 %, zoo goed mogelijke voorraden gemaakt hebben.

Overigens is ook de heerschende onzekerheid in den Europeeschen politieken toestand oorzaak, dat de koopers zooveel mogelijk een afwachtende houding aannemen.

Er dreigt op het net van de North Eastern Railway een staking van het spoorwegpersoneel. Breekt deze staking inderdaad uit, dan wordt zoo goed als de geheele kolenindustrie in Northumberland, Durham en Yorkshire met lamheid geslagen, omdat slechts enkele mijnen in die districten over eigen spoorwegen beschikken.

Alhoewel dus over 't geheel genomen de kansen op hoogere prijzen voor de eerstkomende maanden niet groot zijn, zit in de mogelijkheid van het uitbreken dezer staking een element waarmede rekening gehouden moet worden. Breekt zij uit, dan worden verschepingen van de Oostkust practisch onmogelijk en gaan de prijzen in de overige districten natuurlijk met sprongen omhoog.

De volgende prijzen golden op 27 Juli j.l. f.o.b. Britsche exporthavens.

£ = f 11,65.

Schotland.

Single nuts	23/6	tot 24/—	sh. fob.	
Pearls	18/—	„ 19/—	„	„
Dross	14/—	„ 16/—	„	„
Duff	9/—	„ 10/—	„	„

Northumberland.

Single nuts		24/6	sh. fob.	
Tyne prime Smalls	16/6	tot 17/—	„	„
D. C. B. Smalls	16/—	„ 16/6	„	„
Tyne Second Smalls	14/—	„ 14/6	„	„
Duff	11/—	„ 12/—	„	„

Yorkshire.

Single nuts		26/—	sh. fob.	
Washed Smalls	20/—	tot 20/6	„	„
Nutty slack		17/—	„	„
Rough slack	17/6	„ 18/—	„	„
Fine slack	12/—	„ 14/—	„	„

Zuid-Wales.

Cardiff Washed Smalls	26/6	tot 27/6	sh. fob.	
Cargo Smalls	17/—	„ 19/—	„	„
Inferior Smalls incl. duff	15/—	„ 16/—	„	„
Rubbly Culm	15/—	„ 15/6	„	„
Anthracite Breaker duff	12/6	„ 12/9	„	„
„ Billy duff	10/6	„ 10/9	„	„

DE KOLENVRACHTEN.

De toestand op de vrachtenmarkt is onveranderd. Ondanks het feit, dat vele schepen onwerkzaam op lossing liggen te wachten, blijven de vrachten laag. Op 24 Juli werd gemeld, dat alleen in Hull 150 geladen schepen op het einde der staking liggen te wachten. In het kanaal van Bristol liggen daarentegen een groot aantal schepen waarvoor geen vracht te krijgen is.

De volgende vrachten werden de vorige week afgesloten:

Cardiff	Rotterdam	4200 ton	5/6	sh.
Tyne	„	3000 „	5/—	„
„	„	2900 „	5/—	„
„	„	2900 „	5/3	„
Humber	„	4500 „	4/9	„
„	„	3000 „	5/3	„
„	Amsterdam	1000 „	6/3	„
Swansea	„	2000 „	6/9	„
Tyne	Antwerpen	4000 „	4/3	„
„	Gent	3900 „	5/—	„
„	Antwerpen	3000 „	5/3	„
„	„	800 „	5/6	„
Hull	„	2700 „	5/3	„
Cardiff	„	1900 „	6/—	„
Tyne	Hamburg	3300 „	5/6	„
„	„	2300 „	5/3	„
„	„	1900 „	5/7½	„
„	Bremen	1600 „	6/—	„
Humber	Hamburg	3000 „	5/6	„
„	„	2000 „	5/6	„
Hull	„	2200 „	6/—	„
Forth	„	2800 „	5/9	„
Cardiff	„	4600 „	5/6	„
„	„	1600 „	7/—	„

DE BINNENSCHEEPVAART.

Gedurende de laatste dagen beweegt de vrachtenmarkt zich in stijgende lijn, hetwelk in hoofdzaak moet worden toegeschreven aan den toestand te Rotterdam.

Daar toch wordt momenteel veel scheepsruimte opgevraagd voor verschillende Rijnhavens, tegen vrachten van 3 en 3½ cents per ton per dag, met als gevolg, dat de vletloonen ook op dit cijfer gekomen zijn en de overige vrachten meegaan. Stemming over het algemeen vast.

van **Amsterdam** naar:

IJmuiden	200 ton	f 0.62½	per ton
Haarlem	300/400 „	„ 0.47½/0.50	p. t.
Woensdrecht	100 „	„ 150.—	en bloc
Apeldoorn	95/100 „	„ 1.50	per ton
Amersfoort	125/130 „	„ 1.—	„ „
Eindhoven	60 „	„ 1.12½	„ „
Nijmegen	100 „	„ 0.85	„ „
Velsen	250 „	„ 0.55	„ „
Zaan	200 „	„ 0.62½	„ „

Vletloon van 2¾ tot 3½ cent per ton per dag.

Digitized by Google

van Rotterdam naar:

Eindhoven	100 ton	f	1.50	per ton
Apeldoorn	100 „	„	1.55	per ton
Hansweert	120 „	„	0.70	„ „
Rhenen	40 „	„	1.75	„ „
Tilburg	50 „	„	55.—	en bloc
Meppel	60 „	„	1.62½	per ton
Den Haag	130 „	„	1.—	„ „
Arnhem	200 „	„	0.90	„ „
Moordrecht	115 „	„	0.70	en bloc
Maarssen	100 „	„	0.80	per ton
Zwijndrecht	250 „	„	0.50	„ „
Amsterdam	250 „	„	0.77½	„ „

Vletloon 3 à 3½ cent.

van Lens naar:

Rotterdam	300 ton	Belg. frcs.	18.—	per ton
Amsterdam	300 „	„ „	20.—	„ „

van Charleroi naar:

Haarlem	275 ton	Belg. frcs.	22½	per ton
Rotterdam	300 „	„ „	19.—	„ „
Amsterdam	300 „	„ „	21.—	„ „

van Luik naar:

Amsterdam	400 ton	f	1.20	per ton
Amsterdam	250/300 „	„	1.35	„ „

Sterkstroom-Film.

Beelden uit den Ontwikkelingsgang der Electrotechniek.

Door Dr. Ing. LOUIS G. STOKVIS.

II.

„Eripuit coelo fulmen...." Aldus leidde de groote wiskunstenaar en natuurkundige d'ALEMBERT aan de Académie des Sciences te Parijs de ontdekking van BENJAMIN FRANKLIN in. (1752) „Hij haalde den bliksem uit den hemel...." hoorden de „immortels" voor ongeveer anderhalve eeuw met verbazing en enthousiasme verkondigen. En dit nog wel door een zoon van de nieuwe wereld. Met BENJAMIN FRANKLIN (geboren 17 Januari 1706 op Governors Island bij Boston; gestorven 17 April 1790) gelooven velen de geschiedenis der elektrotechniek te kunnen beginnen. En inderdaad — het is verleidelijk! Welk een „schlagender Anfang". Men voelt zich gedrongen even pathetisch te worden als d'ALEMBERT en de vele schilders en etsers, welke BENJAMIN FRANKLIN voorstellen, z'n historischen vlieger oplatende, aan welks staart zich een touw bevond en waaruit, tegen alle wetten der natuurkunde in, lange bliksems te voorschijn schieten.

Maar — schilders, etsers en geschiedschrijvers bekommeren zich niet om zoo weinig en onderscheiden niet zoo nauwkeurig tusschen goede en slechte geleiders, precies als de beroemde BENJAMIN FRANKLIN zelf. Indien niet een weldadige regen het touw aan den staart nat had gemaakt, was waarschijnlijk FRANKLIN nooit beroemd geworden en had d'ALEMBERT z'n oplaaienden aanhef niet gemaakt. Een dieper inzicht in de werken van FRANKLIN bewijst, dat niets er toe autoriseert, hem voor een werkelijken zoeker te houden. Slechts het uiterlijke effect, dat altijd met donder en bliksem verbonden is, heeft zich door anderhalve eeuw heen weten te handhaven.

En, zooals MOSZKOWSKI terecht opmerkt, indien men aan deze „onweer-electriciens" waarde wil toekennen, dan komt de eer veel meer toe aan den Franschman ROMAS, welke in den staart van den vlieger koperdraad vlecht. d'ALEMBERT zoude dus meer reden gehad hebben om in dithyrambische vervoering z'n eigen landsman te huldigen.

Maar geen van al deze zoekers bezat de kennis en het inzicht om van het „bliksem-experiment" uitgaande, verder voor de menschheid gewichtige gevolgen te trekken.

Men zou gevoegelijk nog verder terug kunnen gaan en met LICHTENBERG beweren, dat reeds de tempel te Jerusalem van bliksemafleiders voorzien was. Reeds de naam electriciteit van het Grieksche ελεχτρον, barnsteen, bewijst, dat men naar de allervroegste tijden moet terugkeeren om den oorsprong der vermelding van electrische verschijnselen te zoeken. Dàt is echter de vraag niet. Wij willen weten wanneer en hoe een eerste wetenschappelijke behandeling der electriciteit plaats vond. En dan behoeven we slechts een eeuw terug te blikken. Dit moge verwondering wekken, maar het is toch zeer verklaarbaar.

Wij menschen, en waarschijnlijk de meeste dieren, bezitten geen direct orgaan om electrische verschijnselen waar te nemen. Daar nu de waarneming het begin van alle wetenschap is, ontbrak het vitale element om die wetenschap op te kunnen bouwen. Wetenschap is gecondenseerde en geclassificeerde waarneming.

Wij kunnen den electrischen stroom, de diëlectrische verschuivingen, de hertzsche golven niet direct waarnemen; wij bezitten hiervoor geen orgaan. Slechts dàn kunnen wij deze electrische verschijnselen waarnemen, indien zij zich gedeeltelijk omzetten in, of als begeleidende verschijningen vergezeld gaan van licht, geluid of warmte, zelfs reuk, m.a.w. als zij zich manifesteeren in den engen kring van ons direct waarnemingsbewustzijn, ondervinden wij er het bestaan van. Door z'n zintuigen is de mensch tot een zeer engen kring beperkt en gelijkt hij op een dier, dat aan een paaltje aan een zeer kort touw in een groote weide vastgebonden is.

„....Ein Kerl, der spekuliert, ist wie ein Tier auf dürer [Heide
Von einem bösen Geist im Kreis herumgeführt, und rings-[umher liegt schöne, grüne Weide...."

In dezen engen kring, door onze zintuigen begrensd, beweegt zich die mensch, die door z'n geest z'n „cirkel van actie" niet weet uit te breiden.

Onder welken vorm manifesteert zich de electriciteit direct? Als bliksem, noorderlicht, aantrekking van zeer lichte voorwerpen door wrijving, St. Elmusvuur.

Maar dit zijn altemaal verschijningen, die het indringen in dit gebied niet vergemakkelijken en zelfs heden ten dage aanleiding tot discussie geven. Het behoeft ons dus niet te verwonderen, dat het lang duurde, voordat een geregelde studie der electriciteit mogelijk werd.

Het is eigenaardig dat de electriciteit zich manifesteerde in „natuurstaat" als statische electriciteit, met zeer hooge spanning en als een periodiek verschijnsel. In dien toestand is ze volkomen onbruikbaar en zelfs heden ten dage is het niet gelukt, deze luchtelectriciteit voor de menschheid bruikbaar te maken. Wel duiken hier en daar, plotseling, op meer of minder warme dagen, berichten op van uitvinders, die uit „de lucht electriciteit halen" maar dit probleem is teruggebracht tot ongeveer denzelfden rang als de kwadratuur van den cirkel. Onlangs gingen er door de couranten weer dergelijke berichten, maar *Sterkstroom* maakte erop opmerkzaam in welke kleine mate slechts het natuurlijke potentiaalverschil voor de menschheid kan nuttig gemaakt worden. Het probleem is weliswaar niet onmogelijk, dus gelijkstaande met nul, maar de waarde die aan dergelijke berichten en installaties toe te kennen is, nadert bedenkelijk het nulpunt. De ondergeteekende, operateur van den *Sterkstroom*-film, kreeg uit vele deelen van de wereld brieven om inlichtingen en zelfs aanvragen, of het niet te ontraden zoude zijn er — geld in te steken. Men ziet dus, dat zelfs in deze moeilijke tijden, de d'Alembertsche aanhef: „Eripuit coelo fulmen...." niets van z'n kracht verloren heeft en dat deze tweede film als levenswijsheid brengt, dat het altijd gemakkelijker is op zotheid, lichtgeloovigheid en de onkennis der menschen te speculeeren dan op het tegendeel.

(Wordt vervolgd).

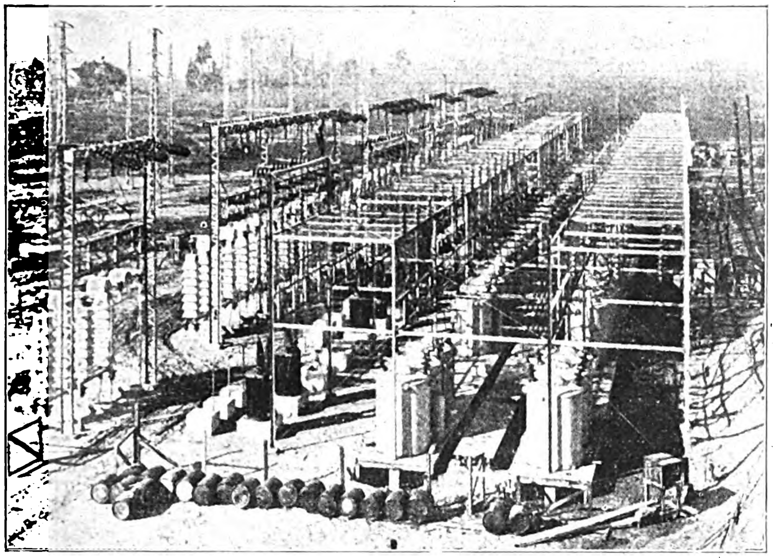
Digitized by Google

Electro-Wetenschap en -Techniek

Korte Verhandelingen en Critische Beschouwingen. Door A. VOSMAER.

Openlucht onderstation.

De schaal waarop men de dingen in Amerika en meer in het bizonder in Californië doet, is wellicht het beste af te leiden uit onderstaande afbeelding, zijnde een openlucht onderstation voor de 220.000 Volt-lijn van Big Creek.



Hier in Laguna Bell zullen 13 stuks 60.000 Volt-lijnen uitgaan van aanvankelijk 3 stuks 20.000 kVA 220.000/60.000 transformatoren waaraan later nog 3 stuks toe te voegen zijn.

Een 30.000 kVA-synchroon condensator zal onder dak gebracht worden.

Accumobielen.

Cijfers jokken niet, zegt men wel eens, maar dat is juist het bezwaar tegen cijfers dat ze wel eens en misschien maar al te veel jokken.

Een foutieve redeneering of conclusie kan door den lezer als zoodanig ontdekt worden maar van cijfers valt niets te zeggen.

Aangenomen dat onderstaande cijfers niet jokken, dan is uit de beschouwing betreffende het succes der accumobielen of electromobielen zooals men wil, af te leiden, dat ze spoedig een zeer belangrijke rol zullen gaan spelen voor de vrachtauto's in steden of voor andere korte afstanden.

In een voordracht wees BOYER er op, dat in New York City 25 pct. van de vrachtwagens motorwagens zijn, 2 pct. electrisch en 73 pct. nog door paarden getrokken worden!

De eerste zijn goed voor de groote afstanden (New York City is van eind tot eind zoowat als Den Haag—Utrecht, 75 K.M.) maar voor de korte afstanden en het langzame transport in de drukke stadsgedeelten, alzoo voor winkelwaren enz. deugen ze niet.

De fabrikanten van electrsiche wagens zeggen dat het thuisbezorgen van winkelgoederen 18—25 pct. van den verkoopsprijs kost, waschgoed 20—30 pct., brood 18—25 pct., ire cream 20—30 pct., melk 25 pct.

Deze cijfers kunnen alleen goed zijn, indien omgeslagen over de groote massa, want de kosten van thuisbrengen is meer een kwestie van volume dan van prijs.

Maar zeggen ze, dat thuisbrengen zou met accumobielen 20—35 pct. goedkooper worden.

Hoe dit ook zij, het is in ieder geval van belang voor de kwestie van stroomlevering, dat de aandacht op dit punt gevestigd wordt.

In Frankrijk wordt de accumobiel zeer gepousseerd als middel om te besparen aan geimporteerde benzine, waar de electriciteit in eigen lande gemaakt wordt.

Ook in Londen is de ervaring met accumobielen voor transport in velerlei opzicht zeer bevredigend, zoodat we wellicht in het laden der accu's de zoo gewenschte dagbelasting kunnen tegemoet zien.

In 1914 waren in Amerika de benzine-automaten als het ware gezaaid, ten onzent beginnen ze nu te komen; zoo zal het ook gaan met de accu-laadstations thans hier en daar, doch te eeniger tijd overal.

Eénkristal metalen.

Het is nog volstrekt niet tot iedereen doorgedrongen, dat alle metalen en alliages in vasten toestand altijd kristalaggregaten zijn en de amorfe toestand daarbij niet voorkomt, tenzij onder zeer bijzondere omstandigheden misschien voor een gedeelte.

Nog weer een stap verder in deze richting is de mogelijkheid de kristalindividuen onder zoo gunstige omstandigheden van groei te brengen, dat ze van micro- tot macro-afmetingen komen en zelfs is het tegenwoordig mogelijk om staven metaal van eenige millimeters dikte te maken, welke uit slechts één kristal bestaan.

Het was uit de gloeilamptechniek reeds bekend, dat de kristalgroei van een wolfram-draad zich voortzet tot de geheele draaddoorsnede één kristal is. We ontmoeten hier in de praktijk een voorbeeld van het welbekende feit, dat in een complex van groote en kleine kristallen de eerste groeien ten koste van de tweede, deze opeten, zooals men dat wel eens noemt.

In een wolfram-gloeidraad zijn hiervoor de omstandigheden zeer gunstig wegens de hooge temperatuur, den zeer langen duur daarvan en de vrijheid.

Prof. CARPENTER heeft reeds vroeger zijn onderzoekingen gepubliceerd betreffende een éénkristal aluminiumplaat.

Bij de besprekingen van den invloed van de voorgeschiedenis van metalen op hun eigenschappen komt tegenwoordig de chemie meer op den achtergrond, sinds het meer en meer evident is, dat ze minstens evenveel afhangen van de structuur en fysischen aard als van de chemische samenstelling.

In de metalen en alliages zijn de normale kristallen zoowel uitwendig gedeformeerd, alsook zeer klein.

In tegenstelling met de kristallen van zouten zooals we die kennen uit oplossingen komende, zijn de metaal-kristal-aggregaten zelden met vlakke kanten, de zeer korte tijd van afkoeling van een gesmolten metaal geeft geen gelegenheid voor behoorlijken groei, er ontstaan overal kristalkernen, welke tegen elkaar aangroeien en elkaar hinderen in de vrije vormontwikkeling, zoodat er op de cm lengte een 50 à 150 kristallen komen, wat per ccm dan al 25.000 à 225.000 wordt; (normaal is pl.m. 500.000). Vaak is het aantal nog veel grooter. SYKES signaleerde niet minder dan 8.000.000.000 kristallen per ccm.

Nu is de binding van de kristallen onderling veel sterker dan de sterkte van het kristal zelf en dit verschil is te grooter naar gelang het kristal individu grooter is, vandaar dat het in de praktijk absoluut noodig is de grove structuur van gietwerk te corrigeeren en te brengen tot een fijnere bijv. door snelle afkoeling of door smeding en andere meer gecompliceerde warmte-behandeling.

Een breuk van een grof metaal loopt in den regel niet door de kristalscheidingen doch door een kristal.

Waar men in de praktijk zooveel mogelijk streeft naar kleine kristallen en verstoring van kristaloriëntatie, is het maken van éénkristaldraden of -staven weer het andere uiterste.

Een methode om tot het doel te geraken is het plastisch deformeeren, gevolgd door verhitting, beide in mate en graden welke specifiek zijn voor diverse metalen en deze methode is ongelukkigerwijze een combinatie van omstandigheden, die in de praktijk tegenwoordig vaak voorkomt, nl. hooge temperatuur (voor Al bijv. pl.m. 500 gr.) en geringe belasting (voor Al bijv. 3,5 kg. p. qmm) en langer duur (voor Al bijv. 70—100 uur).

Indien onder bepaalde omstandigheden de structuur van een metaal grof kristallijn geworden is en het daardoor breekt, dan is die structuursverandering geenszins teweeggebracht door trilling (zooals nog zoo vaak gedacht wordt) en geenszins door vermoeidheid (zooals tegenwoordig zoo gaarne uitgespeeld wordt) doch door rekristallisatie.

Zoo ziet men hier alweer van hoe groot belang het is, dat de praktijk voeling houdt met de wetenschappelijke experimenten; zoo begrijpt men het belang van snelle stolling en uitgloeien en ook het gevaar van te lang uitgloeien.

Aluminium dat na normale behandeling een vastheid van 7—7,4 kg en 36—38 pct. rek gaf was na omzetting tot éénkristal veranderd tot 4,4—6 kg en 34—86 pct. rek, al naar gelang van het individu proefstaaf dus zeer ongelijk.

CARPENTER heeft het onderzoek betreffende Al uitgebreid tot Cu, Fe en Ag. Men bedenke dat een éénkristalmetaal niet uitwendig iets van een specialen vorm toont, het is alleen de inwendige structuur, welke in de atoom configuratie een uniforme oriëntatie toont bij röntgenospectroscopisch onderzoek.

Digitized by Google

Kleine Ontladingen.

Door E. LECTRON.

De Leidsche flesschen van mijn electriseermachine beginnen het blijkbaar op te geven; het zal wel van de warmte gekomen zijn, maar beroerd is het. Wanneer ik vroeger aan het ding draaide, sprongen er behoorlijke vonken over, gewoonlijk tusschen SMITS en het P.E.N., de blijkbaar als de bollen van de conducteuren fungeerden en die werkelijk ook tegengesteld geladen zijn. Maar, zooals dat aan een goeden Wimshurst past, knalde het ook naar andere kanten, en knetterde het tusschen alles in de buurt der machine, wat maar uitstekende punten had. Dat is nu voorbij; het ding geeft nu continue sissende pluimen, altijd op dezelfde plaats, en als het zoo doorgaat, krijg ik op een goeden dag nog stille ontladingen, en verschijnt *Sterkstroom* met een blanco pagina. Mocht dat zoo komen, lezer, bedenk dan dat zulke ontladingen bijzonder veel ozon vormen en de lucht zuiveren. Bekijk de blanco pagina aandachtig, tracht U voor te stellen wat Gij wel gewenscht zoudt hebben, dat er op gedrukt was geweest, en Gij zult ondervinden hoe nuttig en verkwikkend zulke overpeinzingen zijn.

Wat zich dan als pluimen uit mij ontlaadt, zijn de meeningen over de beste wijze, waarop ons land van electriciteit wordt voorzien. Als een continue reeks gaat het, soms wat krachtiger, soms wat slapper, soms even ophoudend, en dan weer knetterend, — of er toch nog ergens capaciteit in de leiding zit? Regeeringspogingen — onthouding — één electriciteitsfabriek — tweehonderd electriciteitsfabrieken — geen centrale in Utrecht — alleen in Utrecht een centrale — wat prof. DRESDEN er van denkt .... er was een tijd, dat er maar één meening was: De electriciteitsdistributie is bij de provincies en de gemeenten in goede handen; het land is geëlectrificeerd, daar hoeft niets meer aan te worden gedaan, en kun je trouwens ook niets meer aan doen.... Alleen de opwekking.... dat is het zwakke punt; die is niet economisch en als die nu maar beter wordt geregeld en geconstrueerd, dan gaan alle electriciteitsondernemingen rendeeren, en is de stroom hier in het land om zoo te zeggen te geef te krijgen.

*

Dat was de officieele meening, die door iedereen, zooals die iedereen haar begreep, werd gedeeld, en er was niemand die tegenspartelde, behalve de enkele slachtoffers, die je bij iedere verandering van werkmethode hebt en sommige industrieelen, die bang waren voor staatsexploitatie.

Maar nu hoor ik, dat de berekeningen, die het Centraal Bureau van de Vereeniging van Directeuren maakte, voor zijn breed opgezet rapport, dat — blijkbaar om de goede proporties te krijgen — ook nog in de lengte getrokken wordt, tot resultaat geven, dat de voordeelen van de concentratie maar là là zijn. Als het geval gunstig ligt, is er een paar procent mede te verdienen, maar het geval ligt gewoonlijk niet gunstig, en wie geeft er in deze tijden, waarin zooveel noodig is, om een paar procent? Matige concentratie zou de gunstigste resultaten geven, en koppellijnen geven over het algemeen geen economische, maar slechts bedrijfstechnische voordeelen. Ons land is niet als andere landen, en een centrale à la Gennevilliers zou allerminst in den smaak van het „Bureau" vallen.

Gelukkig zijn wij dan ook in '18 en '19 niet dadelijk begonnen met supercentrales te bouwen, gelukkig niet alleen, omdat wij het dan net in den duren tijd gedaan zouden hebben, — maar gelukkig ook, omdat wij het nu zooveel beter zouden kunnen. Heeft SMITS niet reeds in *Sterkstroom* Nr. 8 uiteengezet, dat wij ons niet tevreden mogen stellen met een lager thermisch rendement dan 20 pct., en komt niet in Nr. 10 het bericht voor, dat bij het volgen van de door den heer A. MEYER aangegeven wijze van doen, het rendement tot 26 pct. kan worden verbeterd? Ik zou de zaak nog maar eens kalm afwachten, je kunt nooit weten wat er nu nog komt.

*

Maar in dat zelfde bericht, waarin over de lezing van den heer MEYER werd gesproken, — het was dat over de vergadering van bedrijfstechnici der Vereeniging van Directeuren der Electriciteitsbedrijven in Nederland, — komt nog iets anders voor dat mij getroffen heeft.

De heer PRINS is aan het woord geweest; de heer Ir. PRINS van het Centraal Bureau der Vereeniging!

*

Op zichzelf is dat iets merkwaardigs. Het Centraal Bureau heeft een aantal knappe menschen, die het *weten*, en die dus bescheiden zijn, en in den regel hun mond houden. Daaruit blijkt, dat zij niet alleen knap zijn, maar ook verstandig; want wat geeft dat vele praten? Overtuigen doe je toch niemand, het is veel beter te wachten tot de man, die tegen de lamp geloopen is, bij de heeren komt overleggen hoe hij dat in het vervolg kan vermijden. De man, die op de blaren zit, is in den regel het handelbaarste, en als het niet zoo buitengewoon duur was zou ik zeggen: laat ook de electriciteitsvoorziening maar eens op de blaren komen te zitten. Goede leermeesters zijn nu eenmaal duur, en ervaring is de beste leermeesteres. Maar in de tijden van versobering, die wij nu beleven, kun je zelfs bij het onderwijs niet alles meer krijgen wat je wel hebben wilt, en moet je het wel eens met tweede klas meesters doen.

Toen ik dus zag, dat PRINS gesproken had, viel ik daar dadelijk op aan. Laat ik beginnen met te zeggen, dat ik PRINS allerminst onder de tweede klasse mag rekenen, maar al behoorde bij niet tot de bescheidensten onder de bescheidenen, die het weten, dan zou hij mij toch toe moeten geven, dat hij met zijn lessen niet tegen die van de ervaring op kan. Dat doet hij niet en dat tracht hij ook niet te doen, evenmin als de andere heeren van het „Centraal Bureau". Hij, en ook de anderen, zitten als ijverige studenten op het college van prof. ERVARING, en schrijven op, wat hij dicteert, werken die dictaten uit, en staan daarmede ter beschikking van minder ijverige studiosi, die een paar colleges verzuimd hebben, of die den hooggeleerde niet zóo gemakkelijk kunnen volgen. ERVARING doceert toch uit de volheid van de stof, bekommert er zich weinig om of zijn leerlingen de voorbereidende lessen wel behoorlijk hebben gevolgd, en geeft zijn colleges op de meest onwaarschijnlijke tijden, tijden, waarop een rechtgeaard student zich met nuttiger of.... aangenamer dingen bezig houdt.

Uit zijn dictaat las PRINS dan voor, en uit het verslag van die voorlezing trof mij het volgende:

„Naast het streven, om het productie-„bedrijf zoo economisch mogelijk in te rich-„ten, behoort ook het streven te staan om op „de distributiekosten zooveel mogelijk te „besparen. Dit klemt te meer wanneer men „bedenkt, dat voor een net als het Amster-„damsche de distributiekosten met alles wat „daarbij behoort, nagenoeg even groot zijn „als de productiekosten."

*

Daar heb je het! In de productie alléén zit het blijkbaar niet. Zij is misschien niet in goede handen, maar zij heeft toch niet zoo'n overwegenden invloed als wij eerst wel dachten, en de distributie mag wel in goede handen zijn; de G.E.W. te Amsterdam vinden het toch blijkbaar noodig om er nog eens naar te laten kijken.

Aan den eenen kant, zegt het niet zoo heel veel; Amsterdam heeft een supercentrale — wel niet met een thermisch rendement van 26 pct., maar toch een, die modern moet zijn ingericht —, en bovendien een spitscentrale, — alles volgens het groote plan — zooals men dat voor het geheele land maar kan wenschen. Amsterdam is echter ook het dichtst bevolkte plekje van ons land. Daar moet de distributie dus goedkoop zijn en dan.... Amsterdam heeft een directeur.... maar laat ik van den directeur liever zwijgen. Als ik vertelde, wat ik over hem op mijn hart heb, zouden wij hem den volgenden keer in *Sterkstroom* vinden, met zijn hoofd achterover en de duimen in de armsgaten van zijn vest. Laat ik hem zijn bescheidenheid laten behouden, vooral na wat ik zooeven gezegd heb over menschen, die het *weten*. Ik haalde den directeur alleen maar aan om te laten zien in hoe gunstige omstandigheden de Amsterdamsche G.E.W. zijn. En toch neemt men daar de distributie nog eens extra onderhanden!

Maar één ding moet ik toch nog van den directeur zeggen, en wel omdat mij dat zoo bijzonder bevalt, terwijl het bovendien een bewijs van bescheidenheid is. Zoo per ongeluk merk je, dat LULOFS voor allerlei onderdeelen van zijn bedrijf adviseurs heeft. Wij zagen al uit het *Handelsblad*, dat prof. DRESDEN voor de turbines adviseert, en nu weer in *Sterkstroom*, dat het „Centraal Bureau" der Vereeniging aan de distributie rekent. Wellicht zijn er meer; zij worden niet op den voorgrond geschoven; zij dienen niet om den rug van den directeur te dekken, als er soms iets mis gaat; zij zijn er slechts om van de lessen, die de *ervaring* gegeven heeft, een nuttig gebruik te maken. Een man die weet wat hij kan, en wat hij is, kan zich veroorloven te laten merken, dat hij niet alles weet en niet overal tijd voor heeft.

Als zoo'n wijze van doen algemeen werd, zou de inrichting onzer electriciteitsvoorziening misschien nog beter worden, en goedkooper zeker.

VONKEN.

Lack of success is largely the result of neglected opportunities. *System.*

I'm called away by particular business but I leave my caracter behind me.

Sheridan.

To be thrown upon one's own resources is to be cast into the very lap of fortune.

Franklin.

Digitized by Google

Uit en Voor de Electriciteits-Bedrijven.

Berichten, Verslagen, Plannen, Ervaringen, Wenken, en Nieuwe Toepassingen.

Naaimachines.

De stofzuiger is in een paar jaar tijds een onmisbaar instrument in de huishouding geworden. Dat een stofzuiger *electrisch* is, wordt niet eens meer vermeld. *Natuurlijk* is hij electrisch, zooals zooveel andere toestellen van dagelijksch gebruik dat zijn, en zooals er nog meer andere dat zullen moeten worden, willen wij de kosten van onze huishoudingen in overeenstemming brengen met de geringere middelen, die daarvoor tegenwoordig beschikbaar zijn.

Een van de dingen, die daarvoor in aanmerking komen, is de naaimachine. Er zijn in ons land ruim een half millioen gezinnen, die electriciteit gebruiken. Bijna ieder van die gezinnen heeft een naaimachine, en bijna al die machines worden met de hand of met den voet bewogen. Dat lijkt erg goedkoop, maar in werkelijkheid is het even duur als de toepassing van handkracht overal is. De naaister, de huisvrouw, of wie er dan ook met de machine werkt, moet er tòch bijzitten, wordt gewoonlijk gezegd; wat zou er dan bespaard kunnen worden door de machine electrisch te drijven? Ja, maar waarom worden dan zooveel trapmachines gebruikt, ofschoon die aanmerkelijk duurder zijn dan handmachines? Toch zeker omdat het werk op de trapmachine in korteren tijd kan worden gedaan en er dus meer tijd overblijft voor ander werk, meer tijd om het huis gezellig te maken.

Een electrisch gedreven naaimachine overtreft zelfs de trapmachine, wat de snelheid van werken betreft, verre; er kan, al naar gelang van den aard van het werk, 50 % tot 200 % meer op gedaan worden.

Een motor voor een naaimachine gebruikt 80 à 100 Watt en moet voor *f* 35.— à *f* 45.— geleverd kunnen worden, een prijs, die niet veel hooger is dan dien van de tafel met trapinrichting, die voor een machine met voetbeweging noodig is.

Heeft de huisvrouw belang bij het aanschaffen van electrische aandrijving voor haar naaimachine, de *electriciteitsbedrijven* hebben dat ook en, naar mij voorkomt, in zoo'n mate, dat zij zich kunnen veroorloven om voor de propaganda kosten te maken.

Indien één derde van de tegenwoordig aangesloten gezinnen hun naaimachines electrisch zouden gaan aandrijven, wat, gezien het succes van strijkijzers en stofzuigers, zeker bereikbaar moet worden geacht, dan zou dat de aansluiting beteekenen van rond 150.000 motoren ad rd. 100 Watt of rd. 15.000 K.W. De bedrijfstijd van die motortjes in totaal is tengevolge van de groote diversiteit, die bij het verbruik verwacht kan worden, zeker buitengewoon hoog, terwijl voor den stroom de lichtprijs betaald kan worden, want hoe hoog de stroomprijs — binnen de practisch gebruikelijke grenzen — ook gesteld wordt, het zal altijd voordeeliger blijken om op een electrische machine te naaien dan op een gewone. De bedrijfstijd van iederen motor afzonderlijk zal betrekkelijk kort zijn, maar zelfs als wij dien tijd op het matige cijfer van 200 uur per jaar stellen, dan zou door propaganda voor het gebruik van electrische naaimachines de mogelijkheid op den verkoop van 3.000.000 K.W.h. extra — tegen lichttarief — worden geopend. Op het totale cijfer van den omzet der electriciteitsbedrijven maakt zoo'n stroomverbruik natuurlijk niet heel veel uit, maar ieder huishoudelijk toestel, dat electrisch gedreven wordt, verhoogt de populariteit van het electriciteitsgebruik en brengt nieuwe aansluitingen aan.

Na het strijkijzer, de straalkachel en den stofzuiger — de naaimachine als propaganda-middel voor het electriciteitsgebruik. De huisvrouw, die het aantal harer dienstboden heeft moeten verminderen of haar dienstbode heeft moeten afschaffen, de vrouw, die het huishouden moet doen zonder hulp, weet ze te waardeeren en zal aan de electriciteit verdere hulp vragen om haar taak te verlichten.

Provinciaal Electriciteitsbedrijf in Friesland.

Gedeputeerde Staten van Friesland hebben aan Provinciale Staten een voorstel gedaan tot herziening van de afschrijvingsvoorschriften in de Regelen voor het beheer en de administratie van het Provinciaal Electriciteitsbedrijf. De afschrijving zal blijven geschieden in jaarlijks gelijkblijvende percentages. De nieuw voorgestelde percentages wijken weinig af van die, welke tot nu toe golden. Zij zijn alleen meer gedetailleerd aangegeven en er wordt verwacht, dat het totaalbedrag der afschrijvingen volgens de nieuwe voorschriften iets zal blijven beneden dat, hetwelk uit de tegenwoordige regeling zou volgen. De percentages wijken ook eenigszins af van de percentages, die in de bestaande concessievoorwaarden zijn opgenomen en wel zijn zij over het algemeen eenigszins lager.

Verder hebben Gedeputeerde Staten een overzicht gegeven van den groei van en de verwachtingen omtrent het bedrijf, welk overzicht, wat den tegenwoordigen toestand betreft, natuurlijk overeenkomt met hetgeen dienaangaande in het voorloopige jaarverslag, dat wij in nr. 13 bespraken, gezegd werd.

Het ongunstige resultaat van het bedrijf is voor een deel toe te schrijven aan de oude contracten met Leeuwarden en met de Kabelmaatschappij Gebied Leeuwarden (K.G.L.).

Wat de gemeente Leeuwarden betreft is een zekere tegemoetkoming betoond, waaromtrent wij in nr. 12 bericht hebben en ofschoon die tegemoetkoming Gedeputeerde Staten niet bevredigd heeft, hebben Gedeputeerde Staten zich bij deze „halve verbetering", zooals zij het noemen, neergelegd, waartoe twee zaken hebben medegewerkt en wel ten eerste de kennisneming van het feit, dat ook elders in dezen zin een dergelijke moeilijkheid is opgelost geworden en ten tweede de overweging, dat het met het oog op een behoorlijk perspectief meer dan tijd werd, dat deze reeds te lang hangende kwestie eindelijk werd opgelost. Gedeputeerde Staten verwachten, dat thans de moeilijkheden met de K.G.L.-afnemers in gelijken zin uit den weg geruimd zullen worden. De kwestie der oude contracten blijft overigens de aandacht van het college houden.

Uit een staat, die aan het rapport is toegevoegd, blijkt, dat de verliezen van het bedrijf jaarlijks stijgen en dat het geaccumuleerde verlies met rente ultimo December 1922 *f* 3.359.948,65 bedroeg.

Ter ontlasting van het bedrijf stellen Gedeputeerde Staten voor een terrein, dat ten behoeve van het Electriciteitsbedrijf is aangekocht, ten laste van de provinciale begrooting te brengen en wel voor een bedrag van *f* 208.000.

Verder stellen Gedeputeerde Staten voor om voorloopig gedurende vijf jaar — jaarlijks een renteloos voorschot van *f* 500.000 aan het bedrijf te verleenen, waardoor de verliezen in de na te noemen jaren geschat worden op de bedragen, die achter die jaren zijn genoemd.

1924 *f* 397.632.
1925 *f* 304.081.
1926 *f* 209.443.
1927 *f* 121.971.

Gedeputeerde Staten zeggen in hun voordracht verder, dat het ongetwijfeld een minder aangename mededeeling is, dat het bedrijf, waarvan steeds geëischt is, dat het self-supporting zou zijn, thans een beroep doet op den steun van de publieke kas van de provincie, maar zij waarschuwen er voor dit op zichzelf ernstige feit zwaarder te laten wegen dan het inderdaad is. De provincie heeft toch de electrificatie niet ter hand genomen om er een bedrijf op na te houden, maar omdat men van meening was, dat met die electrificatie een sterk sprekend provinciaal belang was gemoeid.

De plattelandselectrificatie is moeilijker gebleken, dan men aanvankelijk verwacht had, terwijl zij onder ongunstige omstandigheden is uitgevoerd, maar het bewijs is wel geleverd, dat in een behoefte voorzien wordt, welke bevredigd moest worden.

Verder wordt aangegeven, dat het te veel aan kapitaal, dat door de ongunstige omstandigheden in het bedrijf is vastgelegd, op *f* 5.000.000 wordt becijferd, waarbij aangenomen is, dat de kwestie der oude contracten naar den wensch van Gedeputeerde Staten zou zijn opgelost.

Verder wordt de mogelijkheid besproken van betere resultaten in de toekomst, maar Gedeputeerde Staten achten deze mogelijkheid te vaag om die Provinciale Staten te doen weerhouden reeds thans krachtige maatregelen te nemen om het bedrijf op een gezonde basis te brengen.

Digitized by Google

De Prov. Utrechtsche Electriciteits-Maatschappij en de Stroomlevering aan Huis.

In No. 12 van *Sterkstroom* komt een uiteenzetting voor van den heer LOHR van de redenen, die er hem toe geleid hebben te bevorderen dat het Provinciale electriciteitsbedrijf in Gelderland den stroom direct bij de particulieren aan huis levert, dus zonder tusschenkomst van de gemeenten. Ook in Utrecht wordt in dezelfde richting gewerkt en onze lezers zullen zonder twijfel kennis genomen hebben van de circulaire der Vereeniging van Nederlandsche Gemeenten, Afdeeling Utrecht, aan de gemeentebesturen in de Provincie Utrecht van 10 Juli 1923. Die circulaire werd geschreven naar aanleiding van bespreking n, welke plaats gehad hebben in verband met de voorstellen, die het Provinciale Electriciteitsbedrijf aan de gemeenten gedaan heeft om de gemeentelijke netten van haar over te nemen en de stroomlevering in het vervolg tot in de woningen der verbruikers in zijn handen te nemen. Deze circulaire is in extenso in de dagbladen opgenomen en wij stippen daarom hieronder slechts het volgende aan.

Ook het Utrechtsche bedrijf stelt zich op het standpunt, dat het niet zonder meer gebruik wenscht te maken van de rechten, die de Rijksconcessie het geeft, maar dat het voor de stroomlevering direct aan huis een overeenkomst met iedere gemeente afzonderlijk moet aangaan.

De afdeeling Utrecht der Vereeniging van Nederlandsche Gemeenten wijst er de gemeenten op, dat het feit, dat het bedrijf, dat de stroomlevering van de gemeenten zou overnemen, een semi-officieel lichaam is, haar niet mag weerhouden om zooveel mogelijk waakzaam te blijven voor de haar toevertrouwde publieke belangen, waarvan zij de behartiging aan dat bedrijf overdragen.

De hoofdpunten, waarover de besprekingen tusschen de afdeeling Utrecht der Vereeniging en het Provinciale bedrijf geloopen hebben, waren de volgende:

1e. opdat bij voortduring met de belangen der gemeenten zal kunnen worden rekening gehouden, wordt een contact-commissie ingesteld, welke wordt gekozen in eene vergadering van de afdeeling Utrecht der Vereeniging van Nederlandsche Gemeenten, uit de belanghebbende gemeentebesturen;
er wordt een commissarisplaats in de P.U.E.M. aangevuld, waarvoor genoemde commissie een aanbeveling mag indienen;
deze commissaris en de genoemde commissie zullen voortdurend voeling met elkander houden, opdat zoodoende in het bestuur van de P.U.E.M. van de belangen der gemeenten zal blijken;

2e. aan de gemeenten zal de bevoegdheid worden gegeven uitbreiding van het net te verlangen, mits zij de kosten garandeert, op een basis, verbandhoudende met den rentestandaard van den dag;

3e. bij de vaststelling van de tarieven voor iedere gemeente wordt, zooveel dit mogelijk is, rekening gehouden met de bedrijfsuitkomsten in die gemeente;

4e. den wensch, dat bij verlaging van het tarief voor de ingezetenen, ook dat voor de straatverlichting overeenkomstige wijziging zal ondergaan.

Bij nadere conferentie bleek, dat tegen het punt 1 bezwaar bestond en wel niet tegen het vervullen van een commissarissenplaats door een keuze uit de belanghebende gemeenten of tegen het bijeenroepen van de gemeentebesturen en het vormen van een Commissie, maar tegen het samenwerken met de Vereeniging van Nederlandsche Gemeenten.

Tegen de punten 2 en 4 bestond geen bezwaar, maar 3 bleek van de zijde van het bedrijf niet voor inwilliging vatbaar.

Naar ons wordt medegedeeld, heeft de P.U.E.M. onder dagteekening van 16 Juli tot de gemeentebesturen een schrijven gericht, waarin zij mededeelt, dat het besprokene in de vergadering van de afdeeling Utrecht der Vereeniging van Nederlandsche Gemeenten en in de daarop volgende bespreking met het bestuur dier afdeeling een punt van beraadslaging heeft uitgemaakt in de vergadering van den Raad van Commissarissen der Vennootschap.

Commissarissen zijn bereid om aan aandeelhouders voor te stellen, dat een zevende commissaris wordt benoemd en om daarvoor iemand in aanmerking te doen komen, die geacht kan worden meer in het bijzonder bekend te zijn met de electriciteitsvoorziening van die gemeenten, waarvan de bedrijven thans door die vennootschap worden overgenomen.

Zij hebben er verder geen bezwaar tegen, dat de betrokken gemeentebesturen een uit hun midden gekozen Commissie aanwijzen, welke zich — onverminderd de gelegenheid, die daartoe voor ieder gemeentebestuur afzonderlijk blijft openstaan — in het belang eener gemeente tot het College van Commissarissen kan wenden.

Verder geeft de brief nog voorstellen tot wijziging van het aan de gemeenten voor te leggen concept-contract en wel in dier voege, dat de vergoeding voor de straatverlichting in evenredigheid gewijzigd zal worden, wanneer het tarief voor licht wordt gewijzigd, en dat de vennootschap zich verbindt om het laagspanningsnet eener gemeente uit te breiden, wanneer, hetzij door de belanghebbenden, hetzij door de gemeente, een garantie wordt verstrekt, welke aan de vennootschap gedurende een periode van acht jaar een opbrengst uit deze uitbreiding verzekert van 15 pct. van het aanlegkapitaal per jaar benevens een vergoeding per kilowattuur voor zooveel mogelijk gelijk aan de zelfkosten van den te leveren stroom ter plaatse.

Blijkbaar zijn de Utrechtsche gemeenten met de richting, die het Provinciale Electriciteitsbedrijf wenscht in te slaan, ingenomen, wat, zooals uit het artikel van den heer LOHR blijkt, ook in Gelderland het geval is en wij kunnen ons daarover niet verwonderen.

Het voeren van een bedrijf geeft voor de kleine gemeenten, wier administratie en personeel daarop in het algemeen niet is ingericht, last en bovendien een risico, dat niet steeds te voren behoorlijk kan worden overzien, terwijl het gewoonlijk aan technische voorlichting in den boezem van de gemeente zelf ontbreekt, zoodat zij zich daarvoor toch tot het Provinciale Bedrijf moet wenden.

Dat daarbij voor een aantal gemeenten een kans op winst verloren gaat, is duidelijk, maar daartegenover staat, zooals boven reeds werd vermeld, het vermijden van de kans op verlies, terwijl de electriciteitsvoorziening over het algemeen beter zal kunnen worden ingericht en beheerd, wanneer zij zich niet aan de gemeentelijke grenzen behoeft te storen. In dit verband is het ook duidelijk, dat de P.U.E.M. den wensch der gemeenten, om de tarieven afhankelijk te stellen van de bedrijfsresultaten in iedere gemeente afzonderlijk, niet voor vervulling vatbaar acht.

Het lijkt ons, dat de wijze van doen van het Geldersche en het Utrechtsche bedrijf een aantal voordeelen biedt, niet alleen voor de electriciteitsvoorziening in het algemeen, maar ook voor de meeste gemeenten individueel, maar dat die voordeelen slechts dan behoorlijk tot hun recht zullen komen, wanneer practisch alle gemeenten besluiten om de exploitatie van haar verdeelnetten aan het betreffende provinciale bedrijf op te dragen. Voor de provincies, waarin de netten zich nog niet tot de overgroote meerderheid der gemeenten uitstrekken, heeft de bovenbesproken handelwijze o.i. het bezwaar, dat het een rem wegneemt tegen te snelle en te ver gevoerde uitbreidingen, zoowel van het net der Provincie als van die der Gemeenten. B. S.

IJssel-Centrale.

Blijkens het verslag der commissie van rapporteurs betreffende de begrooting der provincie Overijssel voor 1924, heeft een lid de volgende vragen gesteld ten aanzien van de electriciteitsvoorziening:

1e. Is het aan Ged. Staten in deze provincie bekend, dat de Minister van Waterstaat, op verzoek van Ged. Staten van Noord-Holland, zich tot verschillende gemeenten in die provincie heeft gewend omtrent de onredelijke stroomleveringscontracten, waarbij Z.-Exc. in uitzicht stelde bij een niet behoorlijke oplossing een ingrijpen van den wetgever, na overleg met Z.Exc.'s ambtgenoot van Justitie.

2e. Wat hebben Ged. Staten van Overijssel beproefd om de gemeenten in deze provincie, welke eveneens schadelijke contracten hebben met de IJsselcentrale, tot een billijker overeenkomst te brengen?
Is het bericht in de bladen juist, dat alleen Zwolle een groote winst maakt op het electrisch bedrijf van *f* 75.000 per jaar?
Zijn Ged. Staten niet van oordeel, dat, indien dit juist is, de winstverhouding van de IJsselcentrale daarmede omgekeerd evenredig is?

3e. Op welke gronden berust nog steeds het handhaven der kolenclausule voor de stroombetrekkende gemeenten, behalve Zwolle, Deventer en Zutphen?
Om 4¼ millioen K.W.U. meer stroom op te wekken, had men *f* 44.000 minder kolen noodig.

4e. Is het college van Ged. Staten bereid een deskundig onderzoek te doen instellen naar de juistheid van de heffing der kolenclausule in hoofdzaak door de plattelandsgemeenten te betalen?

5e. Wat is de oorzaak, dat de gemeenten nog zoo dikwijls aarzelen zich aan te sluiten, zooals dit in het verslag wordt genoemd?
Welke voorwaarden stelt de IJsselcentrale aan de gemeenten voor de aansluiting aan het provinciale net?

6e. Zijn Ged. Staten bereid te bevorderen alsnog aan de Staten mede te deelen niet alleen de totaal afname van de hoeveelheid stroom door de vijf grootste gemeenten ad 5 923.222 K.W.U., in tegenstelling van de overige 25 gemeenten (verslag N.V. IJsselcentrale 1922), maar ook de opbrengst voor de IJsselcentrale in contanten van de verkochte stroom aan die vijf groote gemeenten in tegenstelling der andere 25 gemeenten?

VONK.

Work is one of the few things of which the old tag „Familiarity breeds contempt" is not true.

Digitized by Google

Electriciteits Kroniek.

Almelo.

De uitgaven van het Gem. Electr. Centraal Station over 1922 bedroegen in totaal *f* 4042.41½, de ontvangsten waren *f* 3862.45½, zoodat het verlies bedraagt *f* 179.96.

De uitgaven van het G.E.B. over 1922 waren *f* 166649.47½, de ontvangsten *f* 214924.37½, zoodat voor afschrijvingen beschikbaar is *f* 48375.90.

Bergen-op-Zoom.

Ten behoeve van het G.E.B. werd een crediet verleend groot *f* 15.000 voor de uitbreidingswerken aan den Antwerpschen straatweg.

Helder.

Lichttoren. B. en W. stellen den Raad voor met den chef van den technischen dienst der kustverlichting een contract af te sluiten voor de levering van electrische energie ten behoeve van de verlichting van den lichttoren te Kijkduin, zoomede voor de geleidelichten Schulpengat en Molengat, à 16 ct. per K.W.U. De afnemer garandeert een minimumstroomgebruik van 20.000 K.W.U. 's jaars.

Hilversum.

Het G.E.B. heeft over 1922 een winst gemaakt van *f* 64.395.

Leiden.

De prijs van de electriciteit is met 2 ct. verlaagd.

Oirschot.

De Directeur van het P.N.E.M. heeft in den gemeenteraad een bespreking gehouden over de rendabiliteit van het G.E.B. in deze gemeente en gaf o.a. de volgende overzichtcijfers over 1922 en 1921. Maximale belasting 21 en 20 K.W., verbruik 29479 en 19645 K.W. Verlies met inbegrip van afschrijving van *f* 1500 zijnde 1/35 der aanlegkosten in rente, *f* 1600 en *f* 3900. Terwijl als vergelijking ook nog worden opgegeven de statistische gegevens der eerste 5 maanden over 1922 en 1923. Januari 3458—3810, Februari 2666—3285, Maart 2575—3086, April 1782—3101, Mei 1146—4163. Eene stijging dus van 5818 K.W.U. Hoewel hierbij een tijdelijke afname is van het Klooster, zal toch in het geheel de stijging aanmerkelijk zijn en ongeveer evengroot als van 1921 op 1922. De directeur adviseert tot aansporing van grootere afname speciaal in de zomermaanden, wanneer de maximale belasting toch niet wordt bereikt, en deze te bevorderen door het tarief in de zomermaanden op 50% van den prijs der wintermaanden te stellen, waardoor vanzelf meer gebruik zal worden gemaakt van electr. strijkijzers e. d. In afwachting van de grootere afname en het daardoor rendabel worden van het bedrijf, zou hij een algemeen tariefsverlaging eerst in 1924 in het uitzicht willen stellen. Nog worden behalve uitbreiding van het net en aansluitingen in de kom door Z.Ed. voorstellen gedaan tot voteering der leening en vervanging door nieuwe op langeren termijn en tegen een lager percentage.

Naar aanleiding van de mededeeling van een der leden over de geruchten van het verbruiken van electriciteit, door middel van een of andere knoeierij aan de meters, zoodat deze het werkelijke verbruik niet aangeven, zegt de directeur van de P.N.E.M., dat hiernaar onderzoekingen zullen worden gehouden en dat de Wet de electriciteit als een object erkent en dus afname van electriciteit zonder betaling beschouwt als diefstal en zwaar wordt gestraft.

Rijswijk.

De winst van het G.E.B. over 1922 bedraagt *f* 24.736, welk bedrag aan de reserve wordt toegevoegd.

Vught.

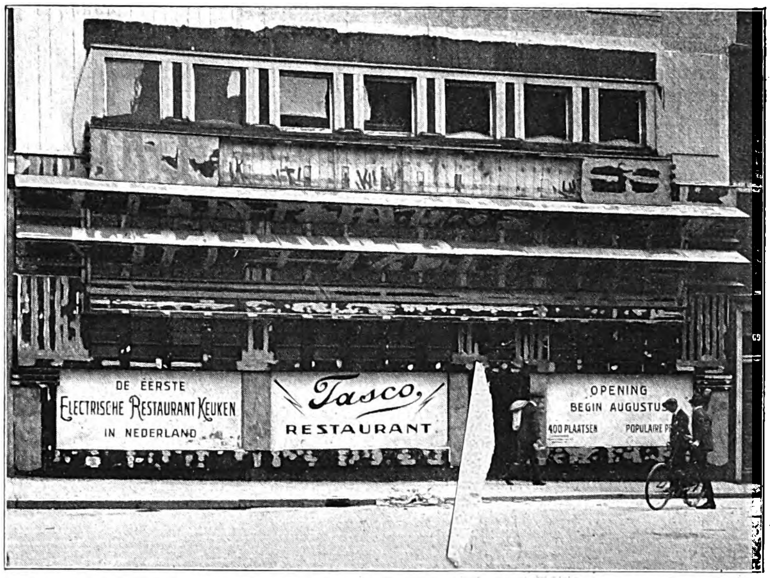
Het winstsaldo op het electriciteitsbedrijf over 1922 bedraagt na afschrijving van *f* 2444,95, *f* 433,07. De winst op het installatiebedrijf *f* 1590,18, zoodat het totale winstcijfer bedraagt *f* 2023,25.

Zutfen.

Het G.E.B. heeft over 1922 een winst gemaakt van *f* 63.714.

Het „Tasco" Restaurant te Amsterdam.

In de eerste dagen van Augustus zal in de perceelen Leidscheplein 5-7-9 het „Tasco"-restaurant worden geopend, welke gebeurtenis daarom van zooveel beteekenis is, omdat dit restaurant het eerste in Nederland is, dat van een electrische keuken voorzien is, hetgeen dus zeggen wil, dat het koken en verwarmen uitsluitend met electriciteit zal geschieden en dat van geen andere warmtebronnen gebruik zal worden gemaakt.



Dit bewijst alweer hoe krachtig de toepassing van de electriciteit ingang vindt op allerlei gebied en dat dus ook het vertrouwen in de electrische verwarming ook buiten de toepassing in het huishouden steeds meer veld wint.

De inrichting heeft 400 zitplaatsen, terwijl daartegenover de aansluitcapaciteit zich als volgt samenstelt:

Verlichting 15 kW, kracht 15 kW, Verwarming van het restaurant 55 kW, fornuizen, ovens, warmwatervoorziening enz. in de keuken 130 kW.

Wij hopen dat de ondernemer zich in de warme belangstelling van electrotechnici zal mogen verheugen.

Sterkstroom-Literatuur.

Overzicht van Belangrijke Artikelen over Electriciteit in de Nederlandsche en Buitenlandsche Vakpers.

Stoomketelrendement.

BROWNLIE geeft een overzicht van het gedrag van 400 stoomketels in Engeland voor wat betreft hun economie.

Het gemiddelde nuttig effect was 58 pct., de variatie liep van 32½ tot 82½.

Een dergelijk generaliseeren en middelen heeft betrekkelijk weinig nut want, vergeleken mogen zeer uiteenloopende installaties wel, doch ze mogen niet gemiddeld worden. Tal van oorzaken van te laag rendement worden gegeven, het zijn de bekende gewone verliezen.

Ook BROWNLIE is van inzicht dat mechanische stookinrichting niet leidt tot beter rendement. In Engeland wordt nog heel weinig gedaan aan wetenschappelijke stoomketel- en stookcontrole, wat zeer verklaarbaar is voor een land dat voorheen zich om brandstof niet veel behoefde te bekommeren.

Electricien 1923, p. 112.

Digitized by Google

Wervelstroom in massief ijzer.

Indien de dikte van een massief stuk ijzer, bijv. plaat of bout, hetwelk magnetisch parallel ligt met het gelamelleerde ijzer, een bepaalde maat overschijdt, zoodat de gevormde wervelstroomen in effect gelijk worden aan dat der opwekkende ampère windingen, dan is het wervelstroomverlies niet meer afhankelijk van het gewicht der massieve massa, doch van het oppervlak dat parallel loopt aan de krachtlijnenrichting.

Slechts de buitenlaag van het massieve ijzer bevat krachtlijnen en wervelstroomen, het hart is nagenoeg inductie- en stroomvrij.

Aldus Dr. E. ROZENBERG, die van deze quaestie een onderwerp van studie en experiment maakte, waardoor hij o.a. tot de belangrijke praktische slotsom kwam, dat het, beschouwd vanuit een electrisch oogpunt, bij de samenvoeging van ijzerplaten door bouten en dekplaten volkomen hetzelfde is of deze van brons of van staal gemaakt worden.

E. T. Z. 1923, p. 513, (11 kolom, 21 fig.).

Brons voor leidingskabels.

Terwijl voor de telefonie en telegrafie het brons als materiaal voor de vrije buitenleidingen toegepast wordt, kan dit niet gezegd worden van de leidingen voor den sterkstroom.

Het nadeel van grooter ohmschen weerstand kan, evenals dit voor Al het geval is, gecompenseerd worden door grooter doorsnede of verdragen worden en gecompenseerd door andere voordeelen, zooals bijv. dat de veel grooter mechanische sterkte vermindering van steunpunten veroorlooft.

De weerstand van brons staat tot die van koper ongeveer als 3 tot 2 en de vastheid ook als 3 tot 2, maar de inductieve weerstand der leiding blijft in beide gevallen dezelfde.

De draadafmeting wordt niet alleen bepaald door de stroomsterkte, doch is ook gebonden aan een minimum maat met het oog op de mechanische sterkte.

Of de nadeelen door grooter energieverlies al dan niet grooter zijn dan de voordeelen volgende uit secundaire quaesties, is een kwestie van berekening.

Prof. Ing. ROBERT EDLER heeft die berekeningen uitgevoerd en is daarbij tot de conclusie gekomen, dat het onverstandig is om zonder nader onderzoek het brons te verwerpen.

Jammer dat EDLER alleen spreekt over „brons" en er niet bijvoegt wat voor brons hij bedoelt, er zijn echte en onechte, gewone en speciale. Het artikel is daardoor niet af maar toch van belang, alleen als stimulans voor opletten voor het gevaar van veroordeelen vóór onderzoek.

Elektrotechnik und Maschinenbau 1923, p. 305, (14 kolom).

Hoogfrequentie smeltoven.

Waar bij de gewone electrische smeltingen de oven zelf het lastigste apparaat is, terwijl de energiebron uit den aard der zaak geenerlei moeilijkheden levert, noch voor w.s. noch voor g.s., is het bij de hoogfrequentiesmelting juist andersom: de oven zelf is uiterst eenvoudig, maar de energiebron is de moeilijkheid.

Toen NORTHRUP in 1919 voor het American Electro Chemical Society een mededeeling deed betreffende dezen door hem in principe gevonden oven, waren de verwachtingen hoog gespannen, omdat de experimentator de niet-aanwezigheid der energiemoeilijkheden natuurlijk niet merkt en wel de ovenmoeilijkheden ervaart.

De Northrup-oven is thans nog beperkt tot een vermogen van 20 kW. per fase, wat voor het grootbedrijf nog wel heel weinig is, doch voor experimenteel werk alleszins voldoende is en ook voor klein bedrijf past (edelmetalen).

De hoogfrequentie behoeft niet hooger te gaan dan 10.000 à 12.000 p.p.s. en wordt verkregen met het gewone bekende arrangement van transformator, condensatoren en vonkbrug en het effect is gegeven door het feit, dat bij hoogfrequentie de inductiewerking tusschen spoelen niet door een ijzermassa behoeft ondersteund te worden.

De oven kan nu een eenvoudige kroes zijn, al dan niet voorzien van vacuum inrichtingen; het te smelten metaal is de zetel voor wervelstroomen, welke tevens een goede menging geven der gesmolten massa.

Ten einde eenigszins een denkbeeld te hebben van de grootte, zij vermeld, dat de kroezen bijv. 15—25 cm diam. hebben en dat quanta van ruim 20 kg koper gesmolten kunnen worden in ongeveer een uur.

Een temp. van 2500° kan bereikt worden zonder moeite en de oven, of liever gezegd het principe, kan ook doorgevoerd worden voor andere stoffen dan metalen, dus bijv. voor het smelten van silica, magnesia, alumina e.d. door de kroes van een geleidende stof te maken c.q. van grafiet.

Van belang is het principe vooral voor wetenschappelijk onderzoek en voor het smelten van edele metalen.

Natuurlijk kan hetzelfde beginsel toegepast worden voor gloeiingen zonder smelting.

E. T. Z. 1923, p. 481, (8 kolom, 9 fig.).

Schakeling bij Fasenomvormers.

Dr. K. SACHS bespreekt eenige schakelingsmogelijkheden bij roteerende en statische fasen-omvormers, welke hij liever fasensplitsers noemt en waartoe hij rekent alle arrangementen welke ten doel hebben eenfasestroom om te zetten (te splitsen in meerfasenstroom). *Electro-techn. und Maschinenbau 1923, p. 293, 12 kol., 15 fig.*

Electrisch Wellen van Rails.

De enorme beteekenis van het electrisch wellen voor verbinding van constructiedeelen inplaats van klinknagels kan wel worden afgeleid uit het artikel van DRUKKER over dit onderwerp (zie *Sterkstroom* Nos. 6, 7, 9 en 10, blz. 127, 150, 199, 220.

Zonder nu bepaald te willen beweren dat de klinknagel verder afgedaan heeft en de schroefbout voor railsverbindingen, zoo is het toch een frappant verschijnsel, dat de American Electric Railway Association, de American Electric Railway Engineering Association en het American Bureau of Welding, in verbinding met het National Research Counsil en het United States Bureau of Standards een uitvoerig systematisch onderzoek op touw gezet hebben ter oplossing van de vraag in hoeverre electrisch gewelde rails in de praktijk voldoen zullen.

Proeven werden genomen op Vignole en op groefrails, met 2 en met 4 welnaden van 25 cm lengte voor elke rail en met eenige verschillende vormen der welnaad.

Tot een beslissend oordeel over de beste methode is men nog niet gekomen. Wel maakt inmiddels de Boston Elevated Railway Co. jaarlijks een 5000 gewelde raillasschen zoodat de ervaring weldra den uitslag brengen zal.

Electric Railway Journal 1923, p. 555, 4 kolom, 5 fig.

Meting van luchtvolumina.

FECHHEIMER geeft een vervolg (No. 7) op zijn artikel betreffende eenige machines en komt hier tot de moeilijkheden van het meten van groote volumina lucht en den druk door ventilatoren gegeven.

Schijnbaar is het meten van het volume eenvoudig af te leiden uit de meting van de lineaire snelheid en de doorsnede, want ook die snelheidsmeting is zoo moeilijk en wordt veelal vervangen door drukmeting (Pitot buis).

Alle snelheidsmeetmethoden zijn indirect, de anemometer is onbetrouwbaar voor snelheden welke veel verschillen van die waarvoor hij is aangegeven ;de gloeidraadmeter geeft nog minder betrouwbare uitkomsten, omdat door de geringe soortelijke warmte der lucht groote verschillen in luchthoeveelheid slechts kleine verschillen in ampèrage vragen.

Waar ook voor de experimenteele vliegtechniek het meten van luchtsnelheden van belang is, en eigenlijk meer en meer in alle technieken de noodzakelijkheid of de wensch doordringt om zooveel mogelijk alles te meten, is het vraagstuk van luchtmeting naar volume en snelheid een interessant onderwerp.

Electric Journal 1923, p. 171, 6 + kolom 3 + fig.

Overspanning.

We zijn zoo gewend aan de beschouwing, dat in een open keten geen stroom loopt, dat we zoo vanzelf kwamen te vergeten, dat dit niet waar is.

De moeilijkheden ondervonden bij stroomsluitingen in hoogspanningslijnen van groot vermogen en groote lengte hebben ons weer wakker gemaakt en doen letten op het feit, dat stroomsluiting in open keten zeer onaangename gevolgen kan hebben.

Wat nog niet merkbaar was, hoewel evengoed aanwezig bij electrische transmissielijnen van matig vermogen, wordt zeer merkbaar bij de moderne groote aanlegcomplexen en zoo moesten de moeilijkheden eerste ervaren worden vóór ze gekend werden.

JOSEPH SLEPIAN geeft een zeer duidelijk populair exposé van overspanningsverschijnselen bij electrische transmissie in

Electric Journal 1923, p. 176, 11 kolom, 7 fig.

Magneetstaal.

In aansluiting aan het artikel betreffende Cobaltstaal in *Sterkstroom* No. 8 van 9 Mei, p. 183, moet vermeld worden dat het C vrije 81.5 pct. nikkelstaal van de Western Electric Company zich zeer kenmerkend onderscheidt van alle andere stalen en ijzers door een uiterst geringe coercitief kracht bij zeer geringe magnetiseerende krachten, bijv. zoo in de orde van het aardmagnetisme. De permeabiliteit is dan duizenden malen grooter dan die van electrolytisch ijzer, aldus Prof. Rosenhain. *Engineering 1923, p. 646.*

Digitized by Google

STERKSTROOM

14-daagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

Redactie: J. G. Bellaar Spruyt, Dr. W. Lulofs en A. Vosmaer

Medewerkers:

L. Beekman, Ir. H. W. L. Bruckman, Ir. A. H. W. Hacke, Ir. J. S. van Heloma, Ir. M. C. Hoenkamp, Ir. P. H. A. van Lis, Ir. A. D. Mesritz, Ir. W. Slagter, F. A. Smit Kleine, J. J. L. Smits, Ir. J. C. van Staveren, Ir. F. Stokhuyzen, Dr. Ing. L. G. Stokvis, J. A. J. Sybrandi, Ir. J. S. Vader, Ir. G. J. Warmelink

Directeur: J. Moorman

Bureau van Redactie en Administratie: Amalia van Solmsstraat 2-4, Den Haag. Telefoon Bezuidenhout 1620. Postrekening Nr. 44715

ABONNEMENT: Binnenland f 4.— per kwartaal. Buitenland f 25.— per jaar. Losse Nummers f 1.—. ADVERTENTIËN 50 cent per regel. Bij contract verlaagd tarief

Over Ozon en zijn Toepassingen.

Door Prof. Dr. A. H. W. ATEN.

DOOR een demonstratie van ozon-apparaten, onlangs door de Gemeente-Electriciteitswerken te Amsterdam georganiseerd, is de aandacht van belanghebbenden weer eens op dit oxydatiemiddel bij uitnemendheid gevestigd. Naar aanleiding daarvan moge hier in 't kort iets worden medegedeeld over de vorming en de toepassingsmogelijkheden van ozon.

Ozon is een vorm van zuurstof, die zich van de gewone zuurstof daardoor onderscheidt, dat een ozonmolecule uit drie zuurstofatomen bestaat, terwijl een zuurstofmolecule gevormd is uit twee atomen. Daarom wordt ozon aangeduid door O_3, en zuurstof door O_2. In de chemie interesseert men zich zeer voor de vraag hoe deze drie zuurstofatomen met elkaar vereenigd zijn tot één molecule. Hier doet dat minder ter zake; van belang is het echter, dat de binding van de drie zuurstofatomen zoodanig is, dat er gemakkelijk één zuurstofatoom loslaat, waarbij de twee overblijvenden gewone zuurstof vormen. Dit eene zuurstofatoom nu is zeer actief, d.w.z. het is in staat allerlei oxydaties te doen plaats vinden, die met gewone zuurstof niet of veel langzamer verloopen. Bij de oxydatie door ozon werkt dus $^1/_3$ van de daarin aanwezige zuurstof oxydeerend, tenminste gewoonlijk. Er zijn ook oxydaties, waarbij de drie zuurstofatomen werken, maar deze zijn van minder beteekenis.

Wat maakt nu dit ozon tot zulk een ideaal oxydatiemiddel? Gedeeltelijk is dit de zeer krachtige oxydatie, die er mee bereikt kan worden, maar voornamelijk ligt het hieraan, dat er bij de oxydatie niets anders achterblijft dan de volkomen onschadelijke zuurstof. Bij verreweg de meeste chemische oxydatiemiddelen blijft er een of ander product achter, dat hinderlijk kan zijn; alleen waterstofperoxyd $H_2 O_2$ is in dit opzicht met ozon op één lijn te stellen, daar dit bij zijn oxydeerende werking niet anders achterlaat dan water.

Ozon kan op een groot aantal manieren verkregen worden, maar de eenige bereidingswijze, die van practisch belang is, is de vorming uit gewone zuurstof onder invloed van stille electrische ontladingen. Bij deze stille electrische ontladingen werd de vorming van ozon ook het eerst waargenomen, nl. door VAN MARUM, die in 1785 bij zijn proeven met de groote electriseermachine van de Teylersstichting te Haarlem opmerkte, dat de lucht in de omgeving van de electriseermachine een eigenaardigen reuk had en oxydeerende eigenschappen bezat.

Stille ontladingen zijn op verschillende wijzen tot stand te brengen; de meest gebruikelijke is de ontlading tusschen puntige geleiders en de ontlading tusschen twee concentrische buizen. Deze laatste methode, die ook bij de technische bereiding van ozon wordt toegepast, zullen wij als grondslag nemen voor de hier volgende besprekingen. Het daarbij gebruikte apparaat (Siemens-ozonisator) bestaat in zijn eenvoudigsten vorm, die voor laboratoriumproeven dient, uit twee in elkaar gesmolten glazen buizen (fig. 1). A en B, die door een geringe ruimte van elkaar gescheiden zijn; deze ruimte staat in verbinding met twee glazen buizen C en D voor den gasaf- en toevoer. In de buis A wordt water gebracht en het geheele toestel wordt tot E in een bak met water geplaatst. De stroomtoevoer vindt plaats door het water in A en in B. Deze laatste vloeistof is geaard, zoodat aanraking van de buizen C en D zonder gevaar kan geschieden.

Wanneer men nu bij A en B een wisselstroomspanning aanlegt, dan gedraagt deze ozonisator zich als twee achter elkaar geschakelde condensatoren, die door een grooten weerstand met elkaar verbonden zijn. De zuurstof tusschen de beide glaswanden bezit namelijk, of liever krijgt door de electrische ontlading, een zeker geleidend vermogen. Wanneer nu dus het water in A een positieve lading krijgt, zal de zuurstof aan den anderen kant van den glaswand bij A^1 (fig. 2) een negatieve lading krijgen. B wordt negatief geladen, de zuurstof aan den anderen kant van den glaswand B^1 wordt dus positief en er zal nu dus een stroom gaan door de zuurstof van B^1 naar A^1.

Bij de volgende halve periode verandert het teeken van al deze ladingen en de stroom gaat dus door de zuurstof in tegengestelde richting van A^1 naar B^1. Er gaat dus door het glas een wisselstroom en deze is nu de oorzaak van de ozonvorming. Een volledig beeld van deze ozonvorming heeft men zich nog niet kunnen maken, maar er wordt algemeen aangenomen, dat het ongeveer als volgt zal zijn:

In de zuurstof tusschen A^1 en B^1 is een klein aantal gasionen aanwezig. Deze gasionen krijgen, onder invloed van de electrische kracht een zoodanige snelheid, dat ze in staat zijn bij

Digitized by Google

hun botsing tegen een zuurstofmolecule dit in ionen te splitsen.

De aldus gevormde ionen krijgen op hun beurt weer een snelheid, die, bij botsing met een zuurstofmolecule, aanleiding geeft tot vorming van weer nieuwe ionen. Deze beweging van de ionen in het gas onder invloed van de electrische kracht is dus de electrische stroom, die door de zuurstof gaat. Deze is het gevolg en tevens weer de oorzaak van ionisatie. Daardoor is de weerstand van het gas niet constant, maar afhankelijk van de stroomsterkte en wel zóó, dat bij toenemende stroomsterkte de weerstand afneemt. De spanning, die noodig is om een zekeren stroom door het gas te laten gaan wordt daardoor kleiner bij grootere stroomsterkte; dit geeft de bekende negatieve karakteristiek van gasontladingen, o.a. van de lichtboog. Wanneer er nu bij stroomdoorgang voortdurend nieuwe ionen gevormd worden zou het einde zijn, dat alle zuurstofmoleculen geioniseerd werden. Naast deze vorming van ionen verloopt echter ook de omgekeerde reactie, de vereeniging van ionen tot moleculen. Dit is een zelfstandige bij grootere doorstroomingssnelheid een nagenoeg constante waarde.

Bij het apparaat, waarmede de proef werd genomen, is bij een doorstroomingssnelheid boven 10 L/uur de ozonopbrengst practisch constant en wel gelijk aan 170 Gr. per K.W.U. De ozonconcentratie is daarbij 30 gram per M³. Een verkleining van deze ozonconcentratie geeft geen merkbare verhooging van de opbrengst.

Wanneer men nu de werking van verschillende ozonapparaten of van eenzelfde apparaat onder verschillende omstndigheden wil vergelijken, dan komt het er voornamelijk op aan te weten hoeveel ozon men krijgt. Daar deze hoeveelheid afhankelijk is van de ozonconcentratie, moet men daarbij aangeven welke concentratie bedoeld is. Men neemt daarvoor de concentratie nul en geeft dus aan de grootst mogelijke opbrengst aan ozon.

Zoo vindt men b.v. dat de hoeveelheid ozon, die door een bepaalde hoeveelheid electriciteit gevormd wordt, toeneemt bij

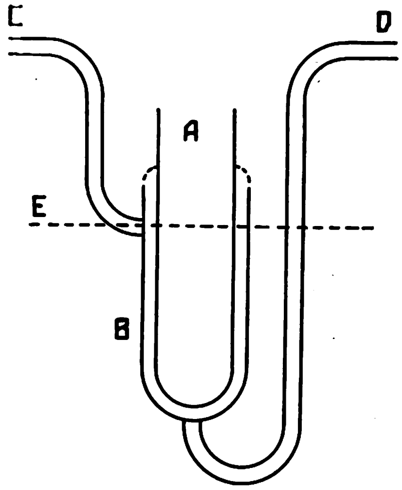


Fig. 1.

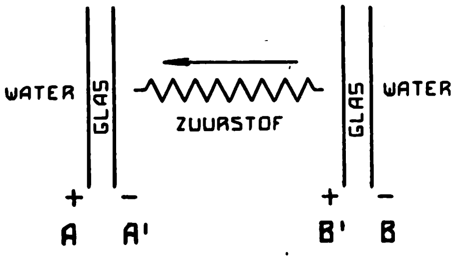


Fig. 2.

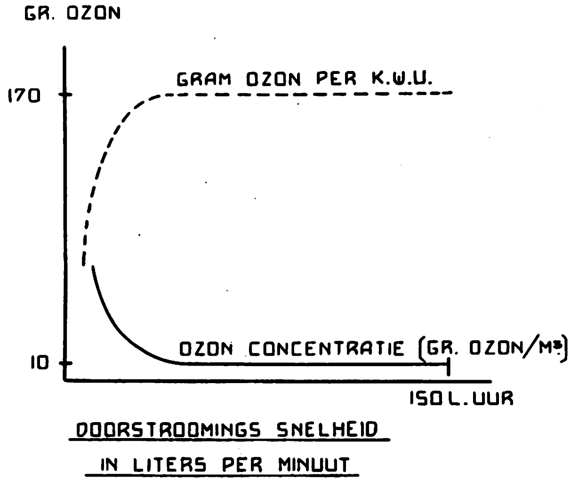


Fig. 3.

chemische reactie, die onafhankelijk is van den stroomdoorgang. Deze laatstgenoemde reactie kan op verschillende manieren verloopen en wel zóó, dat twee zuurstofionen zich vereenigen tot een *zuurstofmolecule,* of dat drie zuurstofionen een *ozon*molecule vormen. Het primaire product dat door den stroomdoorgang ontstaat, zijn dus de zuurstofionen; het ozon is een secundair product. Hoe meer zuurstofionen er ontstaan, des te meer ozon zal daar uit gevormd worden en de hoeveelheid ozon neemt dus toe met de stroomsterkte.

Dit gaat echter niet onbegrensd door, want ozonmoleculen worden ook weer door den stroom ontleed. Deze ontleding gaat des te sneller, naar mate de concentratie van het ozon grooter is en daardoor behoort bij een gegeven stroomsterkte en onder overigens gelijke omstandigheden een bepaalde maximale ozonconcentratie, waar men niet boven kan komen. Hier gaat de ontleding van het ozon even snel als zijn vorming.

Hieruit volgt een omstandigheid, die voor de practijk van groot belang is, nl. dat men met een zekere hoeveelheid energie meer ozon kan maken van een geringe concentratie dan van een groote, want hoe geringer de concentratie is, des te langzamer gaat de ontleding van het ozon.

Om het gevormde ozon af te voeren laat men de zuurstof voortdurend door het apparaat stroomen; hoe sneller het gas stroomt, des te geringer is de ozoncocentratie, maar des te grooter de totale hoeveelheid ozon, die gevormd wordt.

In fig. 3 is voorgesteld het verband tusschen ozonconcentratie en doorstroomingssnelheid, en tusschen ozonopbrengst en doorstroomingssnelheid. Er blijkt uit, dat bij geringe doorstroomingssnelheid de ozonconcentratie groot, maar de ozonopbrengst klein is. De eerste daalt en de laatste stijgt bij toenemende doorstroomingssnelheid; de ozonopbrengst bereikt toenemende stroomsterkte. Evenzoo, dat voor een gegeven apparaat bij constante spanning de hoeveelheid ozon grooter wordt, wanneer men de frequentie verhoogt. Daardoor kan men met een frequentie van 500 met een kleiner apparaat evenveel ozon maken als met een grooter apparaat bij een frequentie van 50.

Ook de zuurstofdruk is van invloed op de ozonopbrengst; bij kleineren druk wordt deze geringer. Dit maakt, dat in lucht, waar de zuurstofdruk $^1/_5$ atmosfeer is, de opbrengst kleiner is dan in zuurstof van 1 atmosfeer, echter niet evenredig kleiner. De hoeveelheid ozon, die in de lucht gevormd wordt is ongeveer $^1/_3$ van die, welke men met zuivere zuurstof krijgt. Vochtigheid van de zuurstof vermindert de ozonopbrengst, daarom wordt dit gas vóór het ozoniseeren gedroogd. Vooral is dit noodig wanneer men lucht inplaats van zuurstof gebruikt, daar er in dit laatste geval bij aanwezigheid van waterdamp vorming van stikstofoxyden plaats heeft.

Voor de technische toepassingen van ozon werkt men natuurlijk bij voorkeur met lucht en niet met zuivere zuurstof; de opbrengst per K.W.U. is dan weliswaar kleiner (40—50 gr. ozon per K.W.U. bij een concentratie van 4 gr. per M³.), maar het is economischer wat meer electrische energie te gebruiken dan de lucht te vervangen door vrij kostbare zuurstof.

Voor werreweg de meeste doeleinden heeft men geen groote ozonconcentratie noodig, zoodat lucht met een gehalte van 4 tot 6 gr. ozon per M³. voldoende is; men kan dus met 1 K.W.U. ongeveer 10 M³. lucht ozoniseeren en 1 K.G. ozon kost 20—25 K.W.U.

Van de apparaten, die in de techniek gebruikt worden, komen sommige overeen met het bovenbeschreven laboratoriumapparaat. Bij het apparaat van Siemens & Halske is

Digitized by Google

de binnenste glazen buis vervangen door een buis van aluminium. Een aantal glazen buizen A_1 A_2 (fig. 4) zijn in een bak met water geplaatst (B), deze is verbonden met een pool van den transformator. De aluminiumbuizen C zijn verbonden met de andere pool. De ontlading vindt plaats tusschen den buitenkant van de aluminiumbuizen en den binnenkant van de glazen buizen. De lucht stroomt in het toestel bij D_1, vervolgens door de nauwe ruimte tusschen de aluminium en de glazen buis en verlaat het toestel bij E. Het water in den bak B dient behalve voor stroomtoevoer ook voor afkoeling van de buizen.

De hier beschreven ozonisatoren dienen voor het verkrijgen van betrekkelijk groote hoeveelheden ozon en in vrij groote concentratie. Indien men kleiner ozonconcentraties noodig heeft, gebruikt men dikwijls een inrichting waar de electroden roostervormig aangebracht zijn en b.v. bestaan uit afwisselend geplaatste metalen buizen en buizen, die omgeven zijn door een glazen mantel. Bij deze laatste inrichting is waterkoeling niet noodig.

De technische ozonapparaten werken met een spanning van omstreeks 10.000 Volt en een frequentie van 50. Men behoeft dus slechts de netspanning door een transformator op te voeren tot 10.000 Volt en kan dan onmiddellijk het ozonapparaat daarop aansluiten. Slechts in enkele gevallen geeft men de voorkeur aan een hoogere frequentie, dan is er dus een afzonderlijke hoogfrequentiegenerator noodig.

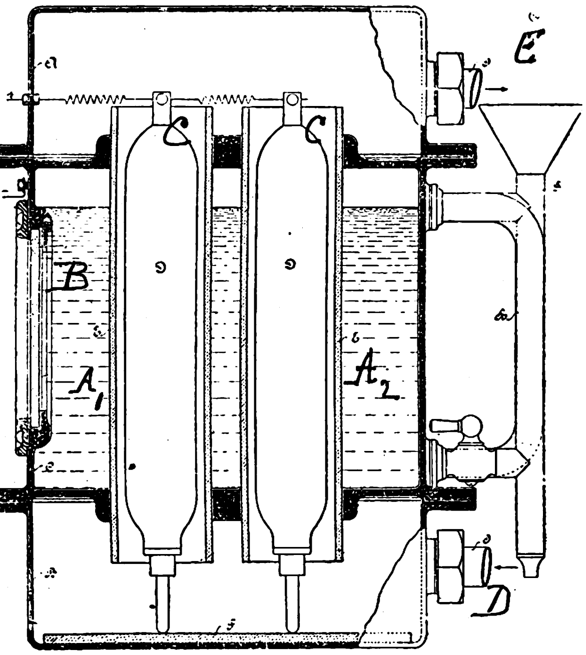


Fig. 4.

De toepassingen van ozon berusten alle op zijn oxydeerende werking en het heeft daarbij het voordeel, zooals reeds opgemerkt is, dat er geen schadelijke stoffen bij deze oxydatie ontstaan. In de eerste plaats is dit van belang voor het zuiveren van lucht, waarvan in ons land veel te weinig gebruik wordt gemaakt. In localiteiten, waar geregeld veel menschen vertoeven, wordt de atmosfeer zeer verbeterd door een geringe hoeveelheid ozon in de lucht te brengen. De onaangenaam ruikende stoffen worden daarbij vernietigd. Men plaatst eenvoudig een ozon-ventilator (d.i. een ventilator, verbonden met een miniatuur ozonapparaat) in de ruimte, waar de lucht gezuiverd moet worden en laat hem werken als een gewonen ventilator. In gebouwen, die beschikken over een kunstmatige ventileerinrichting, voegt men aan de lucht, die naar de verschillende lokalen wordt gevoerd, een kleine hoeveelheid geozoniseerde lucht toe. Dit laatste vereischt natuurlijk een vrij uitgebreide installatie, maar een ozonventilator kan overal opgesteld worden. Het gebruik daarvan kan niet genoeg worden aanbevolen voor café's, bioscopen, schouwburgen, vergaderzalen enz., waar de atmosfeer dikwijls alles te wenschen overlaat. Ook in kelderruimten, waar een muffe lucht heerscht, is een ozonventilator op zijn plaats. Evenzoo in koelpakhuizen en nog meer in pakhuizen, waar aan bederf onderhevige artikelen bij gewone temperatuur worden bewaard. ozon kan weliswaar in deze kleine concentraties het bederf niet tegengaan, maar wel de onaangename lucht wegnemen en de ontwikkeling van schimmels verminderen.

Voor het steriliseeren van water zijn vroeger groote ozoninstallaties gebouwd. Tegenwoordig geschiedt de waterzuivering meer met chloor, dat veel goedkooper te produceeren is.

Voor het bleeken van verschillende artikelen is ozon ook weer buitengewoon geschikt; in de eerste plaats voor waschgoed, omdat de vezels van het goed door ozon het minst te lijden hebben. Dan voor het bleken van was, vetten en oliën en meel, voor het drogen van lakken en vernissen, het kunstmatig drogen van hout enz.

Deze laatste toepassing verdient vooral de aandacht, omdat daardoor zeer belangrijke sommen bespaard kunnen worden, die anders vastgelegd worden in houtvoorraden, die jaren bewaard moeten worden om het hout te laten drogen. Weliswaar kan men het drogen van het hout versnellen door gebruik te maken van verwarmde lucht, maar daarmede wordt toch niet hetzelfde bereikt als bij het natuurlijk drogen. Bij het drogen, of liever het oud worden van hout, verdampt niet alleen een deel van het aanwezige water, maar tevens worden de zetmeelachtige en harsachtige stoffen geoxydeerd. Het verdampen nu kan men versnellen door verwarming, de oxydatie echter niet voldoende. Het resultaat is, dat het kunstmatig gedroogde hout toch nog krimpt. Wanneer men nu het hout brengt in een ruimte, waarin de lucht niet alleen verwarmd wordt, maar waaraan ook ozon is toegevoegd, dan wordt zoowel de verdamping van het water als de oxydatie van bovengenoemde stoffen versneld en men krijgt in den tijd van 10—14 dagen hout van dezelfde eigenschappen als door natuurlijke droging van jaren bereikt wordt.

Voor de uitvoering van dit procédé van Otto wordt het hout in kamers gebracht, waarin afwisselend of wel tegelijk warme lucht en geozoniseerde lucht wordt gebracht. Een bestaande houtdrooginrichting kan dus op eenvoudige manier zóó ingericht worden, dat er tevens ozon wordt ingeleid, waarvoor niet anders noodig is, dan bij den luchttoevoer een ozonapparaat in te schakelen.

Aan de Gemeente-Electriciteitswerken te Amsterdam zijn proeven hierover in gang, waaromtrent naderhand, evenals over de andere toepassingen van ozon, mededeeling zal worden gedaan.

VONK.

Het bezwaar tegen overheidsbedrijven is, dat de persoonlijkheid veelal vervangen wordt door overwegingen en verordeningen. De drijvende kracht kan slechts door persoonlijkheid gegeven worden. Colleges en wetenschap kunnen de kunst slechts contrôleeren, niet uitoefenen, maar geen genie, ook het grootste niet, wordt een kunstenaar zonder ingespannen oefening en studie en zonder herhaaldelijk, voortdurend falen.

Een goede man, ook de beste niet, kan iedere slechte zaak goed maken, maar een slechte man, een man zonder persoonlijkheid, kan wel iedere goede zaak slecht maken.

De zaak gaat boven den man. Als aan het hoofd van een bedrijf een goede man staat, geef hem dan vrijheid, blijkt het hoofd van een zaak niet berekend te zijn voor zijn taak, ontsla hem.

If you employ a man trust him, if you can't, don't employ him.

Dit is het geheim, waarmee zaken goed gedreven kunnen worden, maar het is voor overheidsbedrijven moeilijk die regel te volgen.

De overheid betaalt naar den maatstaf der middelmatigheid. Als zij niet betalen kan, wat het belang van het bedrijf vordert, doet zij beter de bedrijven over te laten aan hen, die niet alleen letten op den prijs, maar op prijs en qualiteit beide.

Digitized by Google

Toepassing van zeer Hoogen Stoomdruk.

Door Prof. Ir. D. DRESDEN.

De redactie verzocht mij, in dit blad eenige beschouwingen te wijden aan het vraagstuk der toepassing van zeer hoogen stoomdruk in electrische centrales. Voor de lezers van dit tijdschrift is het bedoelde probleem geenszins nieuw, daar zij, onder meer, kennis konden nemen van de voordracht, die de heer Meyer (van B.B.C.) er over hield (zie *Sterkstroom* nr. 13, blz. 279) en van de mededeelingen van de zijde der A.E.G. (zie het résumé door Dr. Lulofs, *Sterkstroom* nr. 13, blz. 277). Bovendien is deze kwestie (die al voor vele jaren de aandacht had van de Laval) reeds geruimen tijd op tal van plaatsen weder aan de orde en zij wordt nu zoowel in Amerika als in Engeland en op het continent, practisch en theoretisch bestudeerd. Hoe het komt, dat juist in de laatste jaren de aandacht voor dit onderwerp zoo algemeen wakker werd, zou ik niet kunnen uitmaken. Wellicht lag de aanleiding in de pogingen, de zuigerstoommachine in concurrentie met de turbine, tot nieuwen bloei te brengen door toepassing van zeer hoogen druk, pogingen, die in Duitschland tot interessante resultaten voerden. Het is begrijpelijk, dat de hoogedruk zuigerstoommachine de turbineconstructeurs prikkelde tot nieuwe stappen in *hun* richting. Wellicht zijn beide evoluties, onafhankelijk van elkaar, een gevolg van het streven naar kolenbesparing, waarvan het belang nog altijd veel grooter is, dan vóór den oorlog, zoowel door hooger kolenprijzen als door gewijzigde stroomverkoopspolitiek.

Hoe dan ook, het vraagstuk is actueel. Maar waarom is het eigenlijk een „vraagstuk"? *Dat* kolenbesparing bereikbaar is door verhooging van den stoomdruk, wordt door niemand bestreden. De practijk vertoonde dan ook een voortdurende neiging tot geleidelijke verhooging van den stoomdruk. In dit opzicht zijn de grafieken interessant, die de heer Meyer vertoonde van de toename in stoomdruk bij de, door B.B.C. geleverde, turbines.

Het is verder een eenvoudige zaak, met behulp der technische warmteleer, te berekenen *hoeveel* kolenbesparing een verhooging tot bepaalden druk leveren kan, *wanneer men de rendementen kent* van ketels, oververhitters en turbines. Hier ligt echter een eerste moeilijkheid, waarop ik straks terug kom. Verder spreekt het vanzelf, dat men niet alleen op kolenkosten moet letten, maar ook op de aanleg- en onderhoudskosten. Nemen deze bedragen toe bij stijgenden stoomdruk, dan is het mogelijk, dat de beide tegengestelde gevolgen der drukverhooging tezamen een zekeren stoomdruk bepalen, die economisch het gunstigst ligt. Om den meest economischen stoomdruk te kunnen berekenen, moet men dus den invloed kennen van den stoomdruk op aanleg- en onderhoudskosten en hier ligt een tweede moeilijkheid.

Ten slotte geeft het natuurlijk groote complicaties in een bedrijf, wanneer men daar telkens opnieuw tot een anderen (hoogeren) stoomdruk moet overgaan, waarvoor de bestaande ketels en machines niet geschikt zijn. Men wil dus een oplossing, waarbij men verwacht geruimen tijd verzekerd te zijn tegen het verouderen der installties.

De genoemde overwegingen zijn niet van zoo ondubbelzinnigen aard als de berekening der theoretisch bereikbare kolenbesparing.

Het gaat daarbij niet steeds om dingen, die men *weet*, maar veelal om *meeningen*, zoodat ook plaats bestaat voor *verschillen* van meening. Uit de boven aangehaalde stukken in *Sterkstroom* blijkt wel, dat er verschil van meening bestaat tusschen de deskundigen van B.B.C. en die der A.E.G. Om toe te lichten, dat, en waarom, ik geen van beide redeneeringen geheel kan accepteeren, moge ik nog even kort de theoretische grondslagen resumeeren.

Het thermisch rendement van een installatie met calorische werktuigen, is de verhouding van de in nuttigen arbeid omgezette warmtehoeveelheid, tot de toegevoerde warmtehoeveelheid. Dit thermisch rendement is te beschouwen als het product van twee rendementen. De eerste factor is daarbij het thermisch rendement van een installatie, die op ideale wijze het kringproces realiseert, dat wij wenschen. Dit rendement is dus een eigenschap van het voorgeschreven kringproces zelf en hangt niet af van de meer of mindere volmaaktheid der werktuigen. De tweede factor geeft aan, in hoeverre onze werktuigen (in bovenbedoelden zin) volmaakt zijn; de verliezen door uitstraling, door wrijving en werveling van den stoom in de turbineschoepen, beïnvloeden dezen tweeden factor. Voor de turbines zelf is, voor dezen tweeden factor, de oneigenlijke naam „thermodynamisch rendement" gebruikelijk geworden.

Legt men een bepaald kringproces ten grondslag aan het project, dan kan men gemakkelijk het thermisch rendement voor dit proces berekenen, daar de gegevens hiertoe, tot zeer hoogen druk toe, met meer dan voldoende nauwkeurigheid bekend zijn. Het is dus geen onderwerp van discussie, hoeveel besparing „theoretisch" te verwachten is bij bepaalden stoomdruk en bepaalde stoomtemperatuur, en ik mag hiervoor verwijzen naar de voordracht van den heer Meyer.

Met het thermodynamisch rendement der turbines staat het intusschen anders. Ten eerste hangt dit in sterke mate af van haar algemeene- en détail-constructie. Verder is nog niet voldoende bekend welken invloed de stoomdruk en stoomtemperatuur hebben op de stroomingsverliezen. In de lagedruk-gedeelten der turbines condenseert de stoom ten deele en wel voor een grooter gedeelte naarmate de begindruk (bij gelijke begintemperatuur en einddruk) hooger was.

De aanwezigheid van water in dien stoom beteekent, dat tenminste een gedeelte der latente stoomwarmte in arbeid is omgezet; anderzijds treden er echter ook onaangename gevolgen op van dit watergehalte.

De gevormde waterdruppels worden door den stroomenden stoom medegesleurd, doch verkrijgen niet de volle stoomsnelheid. Daardoor is de relatieve snelheid dier druppels ten opzichte van de loopschoepen verkeerd gericht, zij stooten tegen den rug van de loopschoepen en veroorzaken dus een weerstand tegen de beweging dier schoepen, een arbeidsverlies. Een berekening van de grootte, die dit verlies kan hebben, is slechts met ruwe benadering mogelijk en het heeft weinig zin, die uit te voeren, omdat men zoodoende toch slechts een *gedeelte* zou onderzoeken van den invloed, van den hoogeren stoomdruk op het thermodynamisch effect der turbine. Wij weten immers volstrekt niet, in hoeverre de wrijvings- en vooral de wervelingsverliezen veranderen bij veel hoogeren stoomdruk, dus stoom van veel hooger soortelijk gewicht; gezien de ervaringen met hydraulische werktuigen, lijkt mij de veronderstelling niet gewaagd, dat die verliezen bij zeer „zwaren" stoom kleiner worden, vooral bij niet te hooge stoomsnelheden. (In dit opzicht is de nieuwe turbine van de Erste Brünner van het grootste belang).

De A.E.G. legt, blijkens de boven aangehaalde publicatie, vooral den nadruk op den achteruitgang van het thermodynamisch rendement door het werken met natteren stoom. Eenigszins beteekenende proeven hieromtrent zijn echter, naar mijn weten, nooit gepubliceerd. Mede in aanmerking nemend, wat ik hierboven zeide omtrent de verliezen in het H.D. gedeelte, meen ik derhalve, dat het nog niet gemotiveerd is, voor het verloop van het thermodynamisch rendement bij hoogen druk een vrij sterk dalende kromme aan te nemen. Daarmede wil ik niet gezegd hebben, dat het thermodynamisch rendement bij hoogen druk gelijk blijft of stijgt, maar alléén, dat wij nog niet weten hoe het verloopt. Dit maant reeds tot voorzichtigheid. Al ware het zoo, dat de nattere stoom in het L.D. deel het thermodynamisch rendement bederft, dan vormde dit nog geen reden, waarom men niet met den stoomdruk ver boven 35 à 40 atm. zou gaan. Het is immers zeer wel mogelijk, den stoom na expansie tot op een zekeren druk opnieuw te oververhitten, zóó dat het watergehalte op het eind dan niet te hoog wordt. Deze tusschenoververhitting is ook reeds door den heer Meyer besproken en zou uitgevoerd kunnen worden in oververhitters, ingebouwd in de hoogedrukketels.

Onze kennis van de wetten der stoomstrooming geeft dus m.i. op het oogenblik nog geen indicatie voor een gunstigsten stoomdruk bij plm. 35 atm. In zooverre is het logisch van den heer Meyer, dat hij den druk zoo hoog wil opvoeren als dit den ketelconstructeur mogelijk is. Hiertegen heb ik echter andere bezwaren. Bij de turbines, die de heer Meyer projecteert om met stoom van 100 atm. te werken, is alles gedaan om een eenvoudige en robuste constructie te verkrijgen, ten koste van het te verwachten thermodynamisch rendement.

Zoodoende offert men in dezen factor een gedeelte op van de theoretische winst in thermisch rendement. Verder, als inderdaad drukverhooging voortdurend winst geeft, waarom dan bij 100 atm. ophouden? Omdat de ketelfabrikant niet verder gaat? Men weet, dat in Engeland een ketel gebouwd wordt voor het leveren van stoom bij den kritieken druk, dus aanzienlijk hooger! De constructie van ketels en appendages voor 100 atm. en 400° C. is echter nog niet buiten het stadium van proefneming en ik zou op het oogenblik geen centrale-directeur verantwoord achten, als die *voor het voeren van zijn bedrijf* tot de toepassing van dergelijke drukken overging.

Hoe nu een nieuwen stoomdruk zoo te kiezen, voor practische toepassing in de electrische centrale, dat men niet te ver extrapoleert buiten de opgedane bedrijfservaring en toch ook niet eenvoudig „een schepje er op gooit", waardoor de bestaande installatie plotseling verouderd is? De oplossing is m.i. deze, dat men wèl een voorschakelturbine bouwt, zooals de heer Meyer voorstelt, maar niet voor 100 atm. Een installatie met stoomdruk van 35 atm. is in Engeland thans reeds eenigen tijd in geregeld bedrijf (bij Newcastle). De aanvankelijke bezwaren zijn (naar ik onlangs vernam) thans geheel overwonnen. Voorziet men zijn bestaande installatie (met stoom van 15 à 20 atm.) van een voorschakelturbine voor 35 à 40 atm., dan blijft het bestaande intact en in dienst, terwijl de centrale uitgebreid wordt met het voorgeschakelde vermogen. Men kan dan bedrijfservaring opdoen met ketels en appendages van dezen druk, hun aanleg- en onderhoudskosten, en met de tusschenoververhitting (nà de voorschakelturbine). Intusschen kunnen de *proeven* met nog hoogeren druk worden voortgezet. Slaagt men er in, hiermede bevredigende resultaten te bereiken, dan kan men later nòg een trap van bijvoorbeeld 100 atm. vóórschakelen, zonder het dàn bestaande onbruikbaar te maken.

Daar zoowel de heer Meyer als de A.E.G. vele cijfers en krommen publiceerden, zie ik (tevens om niet te uitvoerig te worden) af van het noemen van cijfers voor de bereikbare kolenbesparing. Zooals hierboven reeds betoogd, wordt het finantieele resultaat bovendien in sterke mate beheerscht door aanleg- en onderhoudskosten, die wij voor dergelijke installaties nog niet met voldoende nauwkeurigheid kennen. Een voorspelling van de *grootte* der totale bezuiniging zou dus weinig waarde hebben. Het wordt echter wel door niemand betwijfeld, *dat* er tot 35 à 40 atm. zeker een *all-round* voordeel te boeken zal zijn.

Voor het oogenblik acht ik dus de door de A.E.G. aanbevolen druk inderdaad de beste voor practisch bedrijf (zij het dan ook om andere redenen dan de A.E.G. aangeeft) en ik zie geen enkelen grond, waarom men niet aanstonds, bij noodige uitbreiding van het vermogen, tot deze oplossing zou overgaan. Het blijft daarbij zaak, te zorgen voor een goed thermodynamisch rendement van de voorschakelturbine en ik acht het onlogisch, hier tevreden te zijn met een primitief werktuig, indien men een bedrijfszekere, zuinige machine kan verkrijgen.

Digitized by Google

Een beveiligingssysteem voor parallelle leidingen

Door Ir. H. C. A, KORTLANDT.

HET vraagstuk der beveiliging van leidingen tegen hooge stroomen, dat terecht in de laatste jaren veel belangstelling heeft ondervonden, geeft dikwijls nog groote moeilijkheden, vooral wanneer het gaat om het aanbrengen eener beveiligingsinrichting in bestaande netten. Bij de systemen, die tegenwoordig bij den aanleg van nieuwe netten veel worden toegepast, is gewoonlijk het gebruik van leidingen van speciale constructie of van hulpleidingen noodzakelijk. De hooge kosten der noodige wijzigingen leiden er toe naar andere middelen om te zien. Tenslotte worden de moeilijkheden nog vergroot, en dit geldt vooral voor parallelle leidingen, door den eisch eener werkelijk selectieve werking.

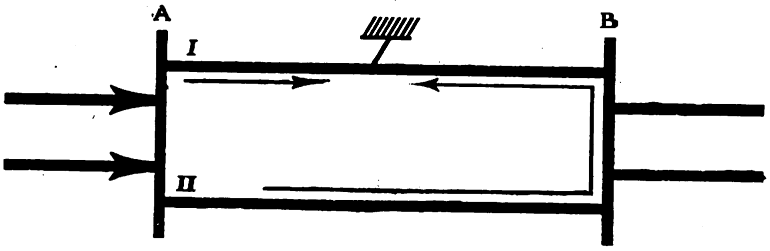


Fig. 1.

Men kan zich in dergelijke gevallen helpen met een systeem, zooals dat in het net der Stroomverkoopmaatschappij in Limburg is toegepast. Dit systeem dat trouwens niet nieuw is, heeft aanvankelijk niet voldaan, maar door het aanbrengen van een aantal verbeteringen heeft het tenslotte tot gunstige resultaten geleid.

In het bedrijf dezer maatschappij, dat in 1909 met twee parallelle verdeelkabels werd begonnen, werd de behoefte aan een selectief beveiligingssysteem reeds dadelijk sterk gevoeld. Er werd besloten tot een proef met maximaal-tijdbeveiliging in de centrale en terugwattbeveiliging in het eindstation. De werkwijze dezer inrichting zullen wij even kort aangeven:

Heeft men twee parallelle leidingen, die twee schakelstations A en B (fig. 1) verbinden en waarvan het station A vanuit een electrische centrale wordt gevoed, dan zal bij een fout in leiding I, de stroomloop zijn als in figuur 1 is aangegeven. Indien men nu de beide leidingen bij A voorziet van maximaal-tijdrelais en in B van terugwattrelais en wel zoo, dat de laatst genoemde relais alleen kunnen werken, wanneer de stroom van B naar A terugvloeit, zullen bij de hierboven veronderstelde fout slechts de schakelaars van leiding I in A en B kunnen werken, indien tenminste de tijdinstellingen in A zoo groot zijn, dat de defecte leiding I in B reeds is afgeschakeld, vóórdat de schakelaars in A in werking hebben kunnen treden.

Ten einde een snelle afschakeling in het eindstation te verkrijgen en de inrichting zoo eenvoudig mogelijk te houden, waren terugwattrelais gebruikt, die direct op de uitschakelmagneten der olieschakelaars werkten. Verschillende moeilijkheden deden zich voor. Wanneer één der leidingen normaal in het eindstation „terugstroom" voerde, hadden dikwijls ongewenschte uitschakelingen plaats. Door verzwaring der instelling van het relais kon aan dit euvel tegemoet gekomen worden, doch daardoor werd de werking minder zeker.

Voorts bleek meer in het algemeen, dat een nauwkeurige contrôle en ijking van den tijd, die voor de uitschakeling noodig is, van het allergrootste belang was; de tijd, die verschillende relais noodig hebben om te werken, kan soms de selectieve werking van het geheel verstoren.

Om de terugwattrelais doelmatiger te kunnen toepassen, was het noodig ze uitsluitend als richtingsrelais te gebruiken, wat verkregen werd door het aanbrengen van een maximaalrelais bij elk der terugwattrelais. De instelling der relais kon nu naar keuze geschieden; het terugwattrelais kon zeer licht ingesteld worden en het maximaalrelais zoo zwaar, als met de gewenschte wijze van uitschakeling overeenkwam.

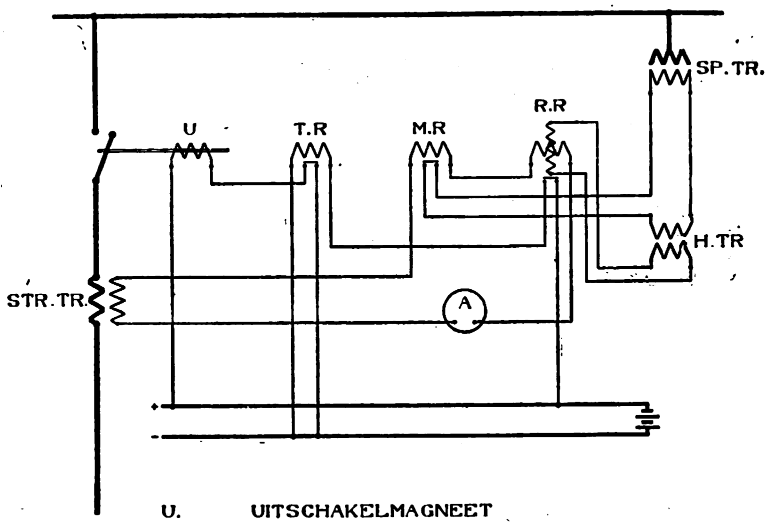
Een tweede moeilijkheid aan het gebruik van terugwattrelais verbonden, is de sterke daling der netspanning op het oogenblik, dat juist een groot koppel, dus een hooge spanning in het relais, noodig is. Om hierin verbetering te brengen werd gedacht aan verhooging der spanning, die aan den spanningsspoel van het relais werd toegevoerd. Alvorens hiertoe over te gaan, is de werking der terugwattrelais nauwkeuriger onderzocht. Die werking is bij het optreden van een fout in het net afhankelijk van:

1. de instelling van het relais in verband met de grootte van den optredenden stroom,
2. de spanning in het net,
3. de phaseverschuiving van den kortsluitstroom.

Deze drie factoren kunnen op de snelheid van werking een ongunstigen invloed uitoefenen, zoo zelfs, dat onder bepaalde omstandigheden van uitschakeling der betreffende leidingen niets terecht komt.

Daar het niet mogelijk is de phaseverschuiving van den kortsluitstroom te veranderen, moest een verbetering gezocht worden in de instelling en in de aan het relais toegevoerde spanning en juist het gebruik van het terugwattrelais als richtingsrelais maakte dit mogelijk.

De boven reeds vermelde lichte instelling bleek reeds aanmerkelijk gunstiger resultaten te geven. Door den spanningsspoel van het relais slechts tijdens het optreden van een fout te doen inschakelen en wel door middel van het contact van het maximaalrelais, is het ook mogelijk, gedurende dien korten tijd van hoogere spanning toe te voeren, want bij onderzoek bleek, dat de spanningsspoelen van dergelijke relais gedurende den korten tijd, die noodig is voor het afschakelen van defecte netdeelen, gerust aanmerkelijk overbelast kunnen worden.



U.	UITSCHAKELMAGNEET
SP.TR.	SPANNINGSTRANSFORMATOR
H.TR.	HULPTRANSFORMATOR
STR.TR.	STROOMTRANSFORMATOR
M.R.	MAXIMAALRELAIS
R.R.	RICHTINGSRELAIS
T.R.	TIJDRELAIS
A.	AMPEREMETER

Fig. 2.

Door nu tusschen de secundaire klemmen van den spanningstransformator, die den stroom voor het richtingsrelais moet leveren, en de spoel van het relais zelve een transformator te plaatsen, die de spanning, welke tijdens het optreden van de fout aanmerkelijk zakt, weder verhoogt, kan een verdere verbetering worden verkregen (zie figuur 2). De grens, waartoe met de belasting van de spanningsspoelen dezer richtings-

Digitized by Google

relais gegaan kan worden, bedraagt ongeveer het dubbele van de normale spanning. Men zou dus een transformator kunnen kiezen, die de spanning op de dubbele waarde brengt van die, waarvoor het relais normaal berekend is; ingeval echter de spanningsdaling zeer groot is, zou dan wel is waar een verbetering verkregen worden, doch de spanning zou toch voor een goede werking van het relais in bepaalde gevallen nog onvoldoende kunnen zijn. Door een transformator te kiezen, waarvan de transformatie verhouding niet constant is, doch waarvan die verhouding verloopt volgens een kromme lijn, als aangegeven is in fig. 3, kan bij een zeer lage netspanning nog

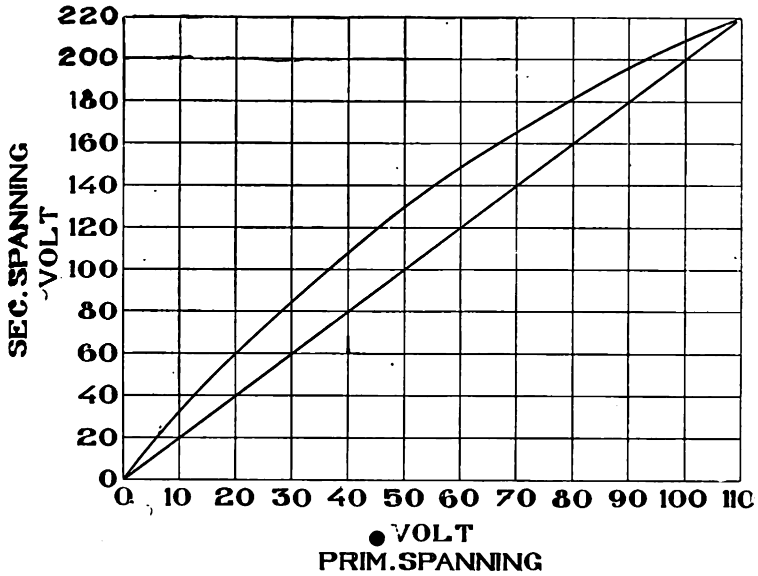


Fig. 3.

ongeveer de drie à viervoudige spanning op het relais gebracht worden. De constructie van dergelijke transformatoren is als volgt. De primaire wikkeling, die bij de transformatoren der Stroomverkoopmaatschappij voor 110 Volt is uitgevoerd, wordt aangebracht om een dikke kern, zooals dat in fig. 4

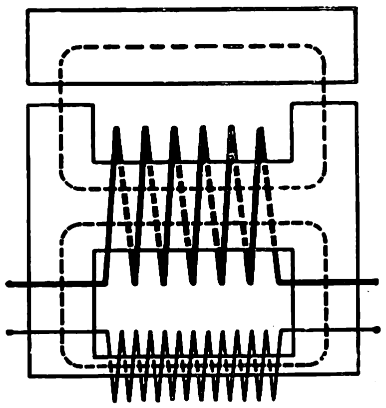


Fig. 4.

schematisch is aangegeven, terwijl de secundaire wikkeling voor 220 Volt om een kern van veel geringer doorsnede geplaatst is, terwijl een derde kern aanwezig is, die van het overige magnetische circuit door een luchtspleet is gescheiden. Bij een wijziging in de primaire spanning, zal de veldverdeeling in de dunne en in de losse kern ongelijk veranderen, waardoor het verloop van de verhouding tusschen primaire en secundaire spanning wordt verkregen, zooals in fig. 3 is aangegeven. Op deze wijze is het dus mogelijk om de richtingsrelais onder aanmerkelijk gunstigere omstandigheden, dan waarin ze normaal worden gebruikt, te doen werken. Bij de vergelijkende beproeving van een dergelijk relais werden de volgende resultaten bereikt. Bij 10 % netspanning en een stroom van 5 Amp. functionneerde een relais, dat voor 110 Volt en 5 Amp. was geconstrueerd, niet bij cos. φ kleiner dan 0,62, terwijl bij dezelfde netspanning en opvoering van den stroom een goede werking nog werd verkregen bij cos. φ = 0,37. Dit cijfer voor cos. φ is de grens, waarbij dit relais bij 10 % spanning nog behoorlijk werkt.

Bij tusschenschakeling van den bovenomschreven hulptransformator werd de netspanning van 10 % verhoogd tot ruim 30 % en werkte het relais bij 5 Amp. nog bij cos φ = 0,3 terwijl bij een verhoogde stroomsterkte de grens, waarbij het relais nog werkte, was cos φ = 0,19.

Indien in de praktijk de verschuiving al niet zoo'n lage waarde mocht bereiken, dan wil dit toch zeggen, dat bij een gunstiger cos. φ de werking van het relais zooveel te krachtiger is.

In het bedrijf van de Stroomverkoopmaatschappij is de bovenbeschreven schakeling, echter zonder hulptransformatoren, sinds een jaar in bedrijf, en wel voor parallelle verdeelleidingen, waaraan een drietal stations zijn aangesloten, zoodat als het ware twee ringen achter elkaar worden gevormd. In dit geval moet dus tevens nog een behoorlijke aftrapping in de tijdsinstellingen der relais plaats hebben om tot een goede selectieve werking te komen. Bij een drietal storingen, die zich in dat jaar voordeden, had de afschakeling van het defecte netdeel op de gewenschte wijze plaats. Bij één fout echter, werd wel de defecte leiding in beide stations afgeschakeld, doch werd tevens de ongestoorde leiding in het beginstation ook afgeschakeld. Dit wijst er dus op, dat het richtingsrelais, behoorend bij de defecte leiding in het eindstation, wel had gefunctionneerd, doch dat de werking zóó traag was geweest, dat de schakelaar van de ongestoorde leiding in het beginstation reeds in werking trad, vóórdat de defecte leiding in het eindstation was afgeschakeld. Door het gebruik der hulptransformatoren wordt een snellere werking verkregen, doch nadat deze transformatoren waren ingebouwd, hebben zich nog geen storingen voogedaan, zoodat nog geen practisch bewijs voor de betere werking der beveiliging in het bedrijf is verkregen.

De gunstige resultaten bij de beproeving verkregen, gevoegd bij de niet onbevredigende werking van het systeem, die reeds zonder het gebruik der hulptransformatoren werd verkregen, hebben de Stroomverkoopmaatschappij aanleiding gegeven om ook de beide parallelle circuits van haar 50.000 Volt lijn van Hoensbroek naar Maastricht van een beveiligingsinrichting volgens bovenstaande methode te voorzien.

Nieuwe Boeken.

Starkstromtechnik,

Taschenbuch für Elektrotechniker von E. v. Rziha und J. Seidener. 6e Aufl. 2 Bd. 915 + 963 pp. 1794 Abb. 1922. Berlijn. Wilh Ernst & Sohn.

Er zijn heel wat „zakboeken” (welke niemand ooit in zijn zak heeft), niet alleen op allerlei gebied, maar zelfs vele op hetzelfde gebied, met vrijwel dezelfde gegevens op vrijwel dezelfde wijze behandeld.

Bovengenoemd werk is een oude bekende en blijkens den 6en druk een gewaardeerde raadgever, maar men vraagt zich bij het doorbladeren af: voor wie is zoo'n boek bestemd?

Wie in Electrotechniek gestudeerd hebben weten of behooren te weten wat zoo'n hulpboek zegt en wie dit niet weten kunnen het er niet uit leeren.

M.i. moet zoo'n „zakboek” in hoofdzaak gegevens bevatten, die men niet behoeft uit het hoofd te weten, zooals b.v. numerieke waarden, tabellen, formules, statistische gegevens, cijferopgaven, eenheden fysische wetten enz. enz. en slechts weinig leerboek zijn.

De uitvoering is in kleine bleeke letter.

Te loven is het complete register voor beide deelen in ieder deel en de overvloedige illustratie.

A. VOSMAER.

Digitized by Google

Opstellen over Lichttechniek.

Door B. A. J. v. d. HEGGE ZIJNEN, Raadg. Ing.

III. *(Vervolg van blz. 291.)*

REEDS vroeger werd erop gewezen, dat in het algemeen het nuttig effect der wolfraamlamp slechts verhoogd zou kunnen worden door het opvoeren der gloeitemperatuur tot nog dichter bij het smeltpunt. Het daaraan verbonden groote nadeel, dat bij hoogere temperatuur het wolfraam nog sneller verdampt, maakte dit middel bij de vacuumlampen echter niet bruikbaar. Wilde men in die richting iets bereiken, dan moest getracht worden die verdamping te beletten, of althans te beperken. Langmuir ontdekte, dat de verdampingssnelheid sterk verminderde, indien de draad gloeide in een gasatmosfeer; eigenlijk is het juister te zeggen, dat in een gasatmosfeer een zeer groot deel van het verdampte metaal weer naar den draad teruggevoerd wordt. Door de gasvulling zal echter het metaal door straling meer warmte verliezen dan in de vacuumlamp en de gloeitemperatuur dalen; om deze weer op dezelfde hoogte te brengen, moet weer meer stroom toegevoerd worden, doch daarmede is dan nog niets gewonnen; dit zal eerst het geval kunnen zijn, indien de verdamping in een gasatmosfeer bij *hoogere* gloeitemperatuur geringer gemaakt kan worden dan bij eene *lagere* temperatuur in vacuum. De warmtestraling zal in vergelijk met de totale straling slechts dan gering worden, indien het draadoppervlak in vergelijking met het volume gering wordt gemaakt, d.w.z. bij korte dikke draden. Deze zijn echter voor de gebruikelijke spanningen onbruikbaar en Langmuir paste nu de kunstgreep toe, om den korten, dikken gloeidraad zeer dicht te benaderen door van den normalen draad een schroefspiraal met zeer eng liggende, doch elkander nog niet rakende, windingen te maken en kon nu de gloeitemperatuur opvoeren, zonder dat de verdampingssnelheid toenam en daarmede was de gasvullingslamp ontstaan. De naam halfwattlamp is, als min of meer misleidend, beter te vermijden.

Op de constructie der wolfraamlamp in haar beide vormen als vacuum- en als gasvullingslamp zal hier niet verder ingegaan worden, wie daarin belang stelt, zij verwezen naar het voortreffelijke werkje van Dr. G. Holst [5]).

De ons allen bekende bolvorm met betrekkelijk langen en wijden hals is vrij algemeen aangenomen, evenals de gedeeltelijke afsluiting van den hals door eene inwendige mica-schijf bij de grootere lamp-typen. De lange hals heeft ten doel op dit koelere gedeelte het verdampte wolfraam te laten neerslaan, het kan daar geen licht onderscheppen. Bij de lampen der General Electric gaan ballon en hals geleidelijker in elkander over, de ballon is iets in de lengte gerekt, zoodat meer de peervorm ontstaat, deze vorm wordt dan ook aangeduid met de letters P.S. (pear shape).

Bij de verschillende fabrikaten loopen de afmetingen zeer sterk uiteen, wat moeite kan geven indien men b.v. Amerikaansche of Engelsche armaturen, waarin de gloeidraad op een zeer bepaalde plaats moet worden aangebracht, toepast met b.v. Nederlandsche of Duitsche lampen. Vooral de lengteverschillen zijn vrij aanmerkelijk. Dr. Ing. N. A. Halbertsma geeft in zijn bekend werk „Fabriksbeleuchtung" een overzicht van lengte en middellijn van een zevental groote fabrieken, waaruit blijkt, dat de lengteverschillen varieeren van 2 c.M. bij de lamp voor 40 Watt tot zelfs 9 c.M. bij die voor 2000 Watt. Edison- en Swanfitting geven nog weer een lengteverschil van circa 1,5 c.M.; de eerste is de langste.

Uit de wordingsgeschiedenis van de gasvullingslamp valt direct af te leiden, dat het voordeel der gasvulling grooter moet worden, naarmate de draaddikte toeneemt, d.w.z. het nuttig effect zal toenemen met toenemende lampgrootte, de specifieke Wattbelasting kan bij groote lampen zonder gevaar voor den levensduur hooger opgevoerd worden. Dat dit juist is, blijkt uit de volgende tabel die betrekking heeft op lampen van Amerikaansch en Nederlandsch fabrikaat voor 110 Volt. Zij zijn voor hoogere spanning iets ongunstiger.

Watts	H-Lumen per Watt. Amerikaansch	H-Lumen per Watt Ned. fabrikaat
75	12,60	13,60
100	13,95	14,60
150	15,15	16,33
200	17,22	17,50
300	17,88	18,67
400	18,60	19,—
500	19,36	19,40
750	20,51	20,—
1000	21,45	20,—

Het voordeel van een hooger nuttig effect, een grooter aantal Lumen per Watt, is uitsluitend verbonden aan den dikkeren draad en is derhalve ook bij kleinere lampen bereikbaar, indien zij voor lagere spanning ingericht zijn. Dit wijst op een mogelijkheid, die voorzoover mij bekend in ons land nog niet, doch in Amerika reeds eenige jaren met succes wordt toegepast, nl. de straatverlichting met serielampen, immers hoe lager de spanning wordt gemaakt, dus hoe meer lampen in serie branden, hoe dikker de draad kan zijn, terwijl dan nog als bijkomstig, doch voor straatverlichting zeker niet te versmaden, voordeel te boeken valt een geringer breukgevaar en eenvoudiger montage. Wat op deze wijze te bereiken valt moge blijken uit de volgende tabel, omgerekend in Hefnerkaars, betrekking hebbende op lampen van Amerikaansch fabrikaat, en die niet veel zal kunnen verschillen met die voor Nederlandsch fabrikaat, voorzoover deze thans reeds gefabriceerd worden.

Ampère.	Nominale lichtsterkte in HK	Hefner Lumen	gem. spanning in Volt.	gem. Watts.	Hefner Lumen per Watt.
5,5	66,6	656	8,9	48,7	13,68
	88,8	888	10,9	59,9	14,92
	111,0	1110	13,0	71,6	15,51
	277,5	2775	29,7	163,0	17,02
	444,0	4440	47,4	261,0	17,02
6,6	66,6	666	7,4	49,2	13,55
	88,8	888	9,2	60,5	14,69
	111,0	1110	10,9	71,6	15,51
	277,5	2775	23,5	155,0	17,90
	444,0	4440	37,6	248,0	17,91
	666,0	6660	56,4	372,0	17,90
7,5	66,6	666	6,8	50,6	13,17
	88,8	888	8,2	61,1	14,54
	111,0	1110	9,6	71,6	15,51
	277,5	2775	21,2	159,0	17,45
	444,0	4440	33,1	248,0	17,91
	666,0	6660	48,4	363,0	18,35
15,0	444	4440	14,9	223,0	19,91
20,0	666	6660	16,0	320,0	20,82
	1110	11100	25,9	517,0	21,47

[5]) Electrische lichtbronnen en hare eigenschappen, de Erven F. Bohn, te Haarlem, 1920.

Digitized by Google

Nominaal gelijke lampen, d.w.z. lampen voor een en dezelfde spanning en b.v. 100 Watt blijken bij onderzoek altijd verschillen aan te wijzen en deze zijn niet te vermijden; zou men derhalve voor de levering van groote partijen voorwaarden willen stellen, dan moet rekening gehouden worden met eene zekere tolerantie. Men kan deze noodzakelijke speelruimte als volgt grafisch bepalen. In een coördinaatnet wordt langs den abscis-as een Wattschaal en langs den ordinaat een Lumenschaal aangebracht, van een zeer groot aantal nominaal gelijke lampen uit dezelfde fabriek doch uit verschillende verpakkingen of fabricatiedata wordt Wattverbruik en Lumen opgegenomen en voor elke lamp een zwarte stip op de juiste plaats in het diagram geteekend; uit deze grafiek, in Amerika eigenaardig „Target-diagram" genaamd, blijkt dan, met welke afwijkingen rekening te houden is.

Zooals later nog zal worden vermeld, kan de gemiddelde spherische lichtsterkte op eenvoudige wijze worden berekend en het is dan gebruikelijk de tolerantie in % uit te drukken van het totale Wattverbruik en van de Watts per gem. sph. NK, terwijl deze laatste waarde voor de serielampen vervangen wordt door het % der gem. sph. NK.

Voor lampen van Amerikaansche herkomst zijn deze toleranties in de volgende tabellen aangegeven; het is mij niet bekend, hoe zij voor onze Nederlandsche fabrikaten liggen, vermoedelijk zal het onderscheid niet groot blijken te zijn.

	% Watt	% Watt/gem. sph.NK.	% gem.sph.NK.
Lampen voor Parallelschakeling:			
75 Watt	± 18	± 15	
100 Watt	± 18	± 12	
150, 200 en 300 Watt	± 15	± 12	
400 tot en met 1000 Watt	± 12	± 12	
Serielampen:			
5,5, 6,6 en 7,5 Amp. 60 NK	± 13		± 15
Idem 100 „	± 11		± 14
Idem 250 „	± 10		± 14

Wat de invloed van den branddduur op de eigenschappen van de lamp betreft, zij vermeld, dat bij een lamp voor 200 Watt na 1200 branduren het totale Wattverbruik met 2,5 % is afgenomen, de totale Lumenproductie met ongeveer 22 % en het aantal Lumen per Watt met 20 % verminderd is; de lamp heeft dan haar oeconomische grens bereikt. Hoe kleiner de lamp en hoe hooger de spanning, hoe eer die grens bereikt is; zooals echter reeds vroeger werd opgemerkt, werkt de fabrikant liever in de richting van eene verhooging van de oeconomie dan in die van eene verlenging van den levensduur. De gemiddelde levensduur bedraagt voor de kleinere lampen (40 Watt 200 Volt) circa 800 uur om dan geleidelijk toe te nemen tot bij die voor 200 Watt, welke ongeveer 1000 à 1200 branduren hebben, welke levensduur dan voor de nog grootere lampen vrijwel constant blijft.

Wat het weerstandsvermogen betreft zijn de grootere lampen in den regel veel sterker dan de kleinere, de nieuwe lamp is steeds aanmerkelijk sterker dan die welke reeds gebrand heeft. De gloeispiraal van kleine lampen is reeds na een paar honderd branduren vrij broos geworden.

De vele speciale soorten gasvullingslampen, b.v. voor projectiedoeleinden, voor kustverlichting, enz., evenals de miniatuurlampjes, kunnen als buiten het kader van dit opstel vallende, buiten beschouwing blijven, slechts zij nog in het algemeen opgemerkt, dat, daar de gasvullingslamp nimmer onbedekt aangebracht behoort te worden, men bij lichtsterkteberekening steeds rekening te houden heeft met een kleiner of grooter verliespercentage in beschermende kappen, reflectoren, enz. Deze laatste zullen in een volgend opstel behandeld worden.

(Wordt vervolgd.)

MEENINGEN VAN ANDEREN.

Bezuiniging op het kolengebruik bij Toepassing van Gas en Electriciteit.

Beleefd verzoek ik U eenige plaatsruimte in Uw blad naar aanleiding van het art. „Bezuiniging op het kolengebruik bij Toepassing van Gas en Electriciteit" van den heer J. A. J. Sibrandi in *Sterkstroom* van 1 Aug. jl.

Op verschillende punten kan ik het met den heer Sibrandi niet eens zijn en wel:

1e. De bewoordingen, waarin de heer S. zijn artikel gesteld heeft, zijn ongemotiveerd en noodeloos irriteerend voor de heeren Gasfabrikanten.

2e. Daar waar de heer S. de toepassing voor verwarmingsdoeleinden begint te bespreken, had het artikel zonder bezwaar kunnen beëindigd worden. De heer S. laat zich hier verleiden met eene zeldzame minachting de gastechniek af te breken, ook daar, waar van concurrentie met electriciteit geen sprake meer is

Dit hoort m.i. niet in een zuiver electrotechnisch blad als *Sterkstroom* thuis. In hoeverre de heer S. hier logisch en juist is, kan om dezelfde reden buiten bespreking blijven. Evenwel moet mij de opmerking van het hart, dat hier heel duidelijk eene zekere antipathie spreekt, die de heer S. tegen de Gasfrikanten schijnt te hebben opgevat, en die niet alleen kan zijn voortgekomen uit concurrentievrees.

Hoe bevooroordeeld en daarmede hoe onjuist de heer S. de gastechniek daardoor beoordeelt, blijkt o.a. uit zinsneden als deze: „Voor badgeisers en koken en sommige industrieele doeleinden zal gasverwarming *wellicht* nuttige diensten kunnen blijven bewijzen...."

3e. Bij de vergelijking van gas en electriciteit door middel van getallen is de heer S. niet juist. Voor eene eerlijke vergelijking had hij naast de gasgevulde lampen het Mundis gaslicht moeten stellen. Bij 100 N.K. gebruikt een Mundis kous minder dan 80 liter, dus per N.K. 0,8 liter. De verhouding van het kolenverbruik wordt dan volgens de berekening van den heer S.: $\frac{0{,}8\times 1{,}13\times 0{,}001}{0{,}79\times 0{,}9\times 0{,}001} = 1{,}27$ *in plaats van* 2,7.

Overigens doet het onaangenaam aan dat de heer S. alle getallen in zijn voordeel kiest; zoo 0,9 K.G. steenkool per aan huis afgeleverde KWU., wat door elkaar gerekend aan den lagen kant is, en eveneens 0,79 Watt per kaars, tegenover 1,13 K.G. „vernietigde" brandstof per $M.^3$ gas, wat aan den hoogen kant is, terwijl hij in zijne berekening het gemiddelde gasverbruik berekent van hangend en staand licht, tegenover de voordeeligste electrische lamp; het gasverbruik is door den heer S. bovendien opvallend hoog geschat.

4e. Het is onjuist om zonder eenig verband met andere gegevens, eene vergelijking te maken op grond van kolenverbruik.

Wanneer al de gasverlichting meer kolen kost dan de electrische verlichting, moet niet uit het oog worden verloren, dat het aanlegkapitaal bij electrische werken aanmerkelijk hooger is dan bij gaswerken, en dat ook de overige kosten (bijvoorbeeld loonen en onderhoud), eveneens aanmerkelijk hooger zijn. Het gevolg daarvan is, *dat de kleine man aanmerkelijk goedkooper gaslicht kan hebben dan electrisch licht.*

Rekenen we in plaats van met 0,8 liter gas per N.K. per uur met 1 liter, dan kost het branden per uur en per N.K. 0,01 cent, het gas tegen 10 cent per $M.^3$ gerekend.

De electrische verlichting kost 0,8 Watt per N.K. en kost bij een prijs van 25 cent per KWU. dus 0,02 cent per uur en per N.K., of dubbel zooveel als gas. (10 cent voor gas is bovendien nog aan den hoogen kant gerekend, en 25 cent per KWU. aan den lagen).

Het gebruik van kousjes en glazen is bovendien bij gas goedkooper dan het verbruik van lampen bij electrische verlichting, terwijl ten slotte de meterhuur den prijs voor den arbeider KWU. met 5 à 10 cent verhoogt, wat vooral niet weg te cijferen is, wanneer de woning voor kookdoeleinden toch reeds gasaansluiting heeft.

Wanneer de heer S. de gasverlichting had willen bestrijden had hij de zaak juist niet van economisch standpunt uit moeten bekijken; hij had overigens punten genoeg kunnen vinden om het voordeel aan te toonen van electrische verlichting boven de gasverlichting (althans voor woningverlichting).

5e. Mijn laatste bezwaar tegen het artikel van den heer S. is, dat het m.i. geen nut heeft.

De strijd tusschen electriciteit en gas kan niet met dergelijke artikelen uitgevochten worden. Wanneer de technici van beide richtingen doorgaan zoals tot nu, en, gedreven door de concurrentie, trachten zooveel mogelijk het volmaakte te bereiken, dan zal het einde van zelf worden dat ieder een eigen onbestreden terrein behoudt, en dit op de meest volmaakte wijze bedient. Op deze wijze zal de strijd in beider voordeel zijn. Met elkaar onaangenaamheden te zeggen komt men niet verder.

Een woord van lof voor de schitterende wijze waarop voortdurend de gastechniek, speciaal de gasfabricatie, zich verder ontwikkelt, ware m.i. beter op zijn plaats geweest.

Ir. C. J. OOSTERHOLT, *Electr. Ingenieur.*

Digitized by Google

De Kolenmarkt.

Het einde van de bootwerkersstaking, althans voor zooveel betreft de kolenexporthavens, juist een maand nadat deze begonnen werd, treft samen met den laatsten snik van de Duitsche valuta. Werd dus eenerzijds de mogelijkheid geopend de verschepingen weder op ruimer schaal te doen plaats vinden en daardoor het rollend materieel meer te benutten en de tijdelijk beperkte productie der mijnen weer op te voeren, anderzijds was men gedwongen de export naar Duitschland zeer te beperken in verband met den financieelen en politieken toestand aldaar. De lage stand van de Frank en de Lire maakten dat ook Frankrijk, België en Italië hunne aankoopen op de Engelsche markt zooveel mogelijk beperkten. België verbood de uitvoer van kolen op 2 Augustus tot nader order klaarblijkelijk met het doel import zooveel mogelijk te beperken. Zoo heeft dan de kolenmarkt een tamelijk verlaten aanzien en zijn sommige prijzen tegenover onze vorige opgave opnieuw iets afgebrokkeld.

De D.C.B. smalls konden zich tot voor enkele dagen onveranderd op 16/6 f.o.b. handhaven. Eerst op 10 Augustus werd voor 't eerst 16 sh. genoteerd. Om deze reden blijft heden het graphische overzichtje achterwege. Zooals we reeds eerder opmerkten is er in dezen eigenaardigen toestand van de markt bij directe afname soms wel reductie op de dagelijksche noteeringen te verkrijgen. Dit hangt geheel van individueele positie van verkooper en kooper af. Intusschen werd in de afgeloopen week de kolenproductie over geheel Engeland sterk beperkt door de z.g.n. Augustus Bankholidays waarop de meeste mijnen geheel sluiten en de mijnwerkers hun jaarlijksche vacantie nemen. Had deze beperking niet plaats gevonden, dan zou het bij de bestaande slapte in den handel waarschijnlijk op een andere wijze tot productiebeperking hebben moeten komen.

Amerika blijft, ondanks de sterk gedaalde Engelsche prijzen, in Italië den Engelschen kolenhandel sterke concurrentie aandoen.

De vrede in de Britsche mijnindustrie is door een accoord tusschen werkgevers en werknemers voorloopig voor een paar maanden verzekerd. Omtrent de mogelijk geachte spoorwegstaking zijn geen nieuwe berichten.

De voornaamste spoorwegen hebben ingaande 7 Augustus hunne vrachttarieven voor alle goederen, ook mineralen, 10 % verlaagd. Hierdoor hoopt men handel en industrie te doen opleven en door wisselwerking ook de ontvangsten der spoorwegen op te voeren. Volgens deskundigen zouden de spoorwegtarieven voor steenkolen thans nog 75 % boven die van voor den oorlog liggen. Volgens dezelfde deskundigen behoorden deze tarieven toen reeds tot de hoogste van Europa.

In de Amerikaansche kolenvelden wordt tegen begin September een algemeene staking tegemoet gezien, daar dan de bestaande loonovereenkomst afloopt. Naar verluid wordt een actie op touw gezet om te voorkomen, dat tijdens deze staking Engelsche kolen naar Amerika verscheept worden.

Hoe in de naaste toekomst de kolenprijzen zullen verloopen valt, gezien den chaotischen toestand in Duitschland en den onzekeren politieken toestand in Europa moeilijk te zeggen. De mijndirecties zijn nog steeds niet bereid op de heden geldende prijzen contracten voor langeren duur af te sluiten.

De volgende prijzen golden ongeveer 10 Augustus f.o.b. Britsche exporthavens.

£ = f 11,60¼.

Schotland.

Single nuts	23/6	tot	24/6	fob.
Pearls	18/—	„	18/6	„
Dross	13/6	„	16/6	„
Duff	9/—	„	10/—	„

Northumberland.

Single nuts			23/6	fob.
Tyne prime Smalls			17/—	„
D. C. B. Smalls			16/—	„
Tyne Second Smalls	13/—	tot	14/—	„
Duff	11/—	„	12/—	„

Yorkshire.

Single nuts	26/6	tot	26/9	fob.
Washed Smalls	19/—	„	20/—	„
Nutty slack	—		—	
Rough slack	15/6	„	16/9	„
Fine slack	11/6	„	14/—	„

Zuid-Wales.

Cardiff Washed Smalls	25/—	tot	26/—	fob.
Cargo Smalls	16/—	„	18/—	„
Inferior Smalls incl. duff	14/—	„	16/—	„
Rubbly Culm	14/9	„	15/—	„
Anthracite Breaker duff	12/9	„	13/—	„
„ Billy duff	10/—	„	10/9	„

DE KOLENVRACHTEN.

Tengevolge van de ongekende slapte in den kolenexport is er in alle havens een overschot aan schepen. Door de hervatting van den arbeid door de bootwerkers in de kolenexporthavens, waardoor vele schepen die reeds geruimen tijd op lossing wachtten eindelijk ontladen werden, wordt het surplus aan laadruimte nog meer geaccentueerd. Intusschen liggen in de Londensche havens nog honderden schepen op lossing te wachten.

De vrachten bleven door het ruime aanbod in het voordeel van den verscheper, hetgeen de hieronder genoteerde cijfers aantoonen:

Tyne	Amsterdam	1700	ton	5/3
„	Rotterdam	2800	„	5/—
„	„	3100	„	4/7½
„	„	3000	„	4/9
„	Gent	200	„	6/3
„	Antwerpen	700	„	5/4½
„	„	2300	„	4/9
„	„	6100	„	3/9
„	Hamburg	2500	„	4/10½
„	„	3000	„	4/9
„	„	3100	„	5/—
Humber	„	1700	„	4/9
Forth	„	2000	„	6/—
Cardiff	„	3300	„	5/6
Swansea	„	1900	„	6/4½
„	Gent	420	„	7/3

DE BINNENSCHEEPVAART.

Er is tamelijk veel vraag voor ruimte naar de verschillende Rijnstations, tegen vrachten varieerende van 3/3¼ ct. p. t. p. d. voor Duitsche tonnage. Voor schepen onder Nederlandsche vlag wordt zelfs momenteel voor 4 cent p. t. p. d. afgesloten, hetgeen oorzaak is, dat de vrachtenmarkt nog steeds een vast aanzicht heeft.

van **Amsterdam** naar:

IJmuiden	350	ton	f 0,45	per ton
Haarlem	350	„	„ 0,50	„ „
Velsen	220	„	„ 0,55	„ „

Vletloon van 3¾ tot 4¼ cent per ton per dag.

van **Rotterdam** naar:

Deventer	270	ton	f 1,—	per ton
Apeldoorn	160	„	„ 1,75	„ „
Zwolle	295	„	„ 1,12½	„ „
Leiden	216	„	„ 0,70	„ „
Groningen	240	„	„ 1,70	„ „
Utrecht	60	„	„ 1,25	„ „
Haarlem	50	„	„ 1,50	„ „
Zaandam	300	„	„ 0,70	„ „
Den Haag	350	„	„ 0,50	„ „

Vletloon van 3½ tot 4 cent per ton per dag.

van **Lens** naar:

Rotterdam	300	ton	Belg. frcs. 18,—	per ton
Amsterdam	300	„	„ „ 20,—	„ „

van **Charleroi** naar:

Haarlem	275	ton	Belg. frcs. 22,50	per ton
Rotterdam	—	„	„ „ 19,—	„ „
Amsterdam	—	„	„ „ 21.—	„ „

van **Luik** naar:

Amsterdam	400	ton	f 1,20	per ton
Amsterdam	250/300	„	„ 1,35	„ „

Digitized by Google

Kleine Ontladingen.

Door E. LECTRON.

Ik was den vorigen keer wat afgedwaald, want eigenlijk was ik bezig over de distributie, en dat die in Amsterdam al evenveel kost als de productie. Hoe moet het dan wel elders zijn? En ik begon zoo bij mij zelf te rekenen, en al rekenende dwaalden mijn gedachten af en kwamen op lichttechniek en op loonen, waar zij voorloopig niets te zoeken hadden.

Ik rekende dan van den verkeerden kant uit. De electriciteitsbedrijven in de kleinere gemeenten, die niet zoo gelukkig zijn geweest om vóór den oorlog een contract voor vijf en twintig jaar te sluiten, of die het behoorlijk hebben geacht om op den zoo geconcentreerden prijs een bijslag te geven, verkoopen den stroom tegen prijzen, die tot 60 cent per kilowattuur gaan. Een prijs van gemiddeld 25 cent — licht en kracht door elkander — is al zeer redelijk, en bij zoo'n prijs maken de meeste der kleine gemeenten geen winst. Zoo'n prijs — laat ik hem maar op 25 cent stellen, om niet te hoog te grijpen —, bevat dus alleen kosten, en de hoogere prijzen bevatten zeer zeker alleen kosten, want geen gemeente zal den stroom voor *f* 0,60 verkoopen, als de toestand van het bedrijf een lageren prijs toelaat.

Die prijzen bevatten kosten voor het opwekken ten eerste. Laten die, bij een provinciale centrale van gemiddelde grootte, — de grootte der provinciale centrales loopt trouwens niet erg uit een, en „super" zijn ze nog geen van alle — *f* 0.60,— voor het kilowatt, en 2 cent voor het kilowattuur bedragen. Dat geeft dan bij 2000 bedrijfsuren aan kosten per kilowattuur 5 cent. Laten we daarop gaan besparen, laten we zoo lang concentreeren, tot de stroom voor niets wordt gemaakt.... dan hebben wij net 20 % gespaard van wat noodig blijkt om hen te voorzien, te wier behoeve de regeering zich tenslotte met de electriciteitsvoorziening is gaan bemoeien, want dat zijn toch de bewoners van het platteland — in de steden was alles al in orde, voordat men in Den Haag wist, dat er zoo iets als electriciteit bestond.

* * *

Die verhouding der cijfers was nooit zoo tot mij doorgedrongen. Ik had wel het artikel van SMIT KLEINE in Nr. 2 van *Sterkstroom* gelezen „CENTRALE ELECTRICITEITS-VOORZIENING VAN NEDERLAND". — *Centraliseering der Electriciteits-Voorziening bij den Staat Wenschelijk vòòr Meest Economisch Gebruik van Personeel en Rationeele Bepaling van den Stroomprijs,* (dat was nog in den tijd, toen in de ondertitels zooveel mogelijk hoofdletters moesten worden gebruikt, omdat de zetterij niet over voldoende kleine letters beschikte).... maar och, dat dringt niet zoo tot je door. We weten wel, dat SMIT KLEINE via socialisatie tot een gematigd despotisme wil komen; we weten wel, dat er in Noord-holland honderd G.E.B.'s zijn, ieder met een directeur of een administrateur; we weten wel, dat die niet allen willen, zooals de directeur van het groote bedrijf het wil, en bovenal weten we, dat die directeur een goed hart heeft en zijn menschen graag wat afwisseling gunt; transmutatie van elementen, noemt hij dat.

Als het hem dan thuis te machtig wordt (ik bedoel niet op zijn buitenplaats maar op zijn kantoor) met de wenschen, waar nooit een einde aankomt, dan trekt zijn oude zeemanshart hem naar de zee en roept hij:

Manntje, Manntje, Timpe Te,
Buttje, Buttje in der See,
Mijne Fru de Ilsebill
Will nich so as ik wolwill.

En het resultaat is, dat de zee gaat koken, en de wind gaat waaien, en dat er een welsprekend artikel komt over Staatsexploitatie en een Bemiddelingsminister.

* * *

En ook van LOHR had ik gelezen — in No. 12 — en ook dat was niet zoo tot mij doorgedrongen. Elegant was het artikel, zoo vanzelf sprekend. Net het omgekeerde als bij SMIT KLEINE, en toch eigenlijk precies hetzelfde. De Geldersche gemeenten zien zelf wel in, dat het met de distributie zoo niet gaat, en vragen daarom aan LOHR om er voor te zorgen. De hen roept de kiekens, en zij verzamelen zich onder haar vleugels en voelen zich veilig; en als er eens naar een gepikt wordt, is dat een uitzondering en geschiedt het tot bestwil. Dat leveren aan huis is toch ook altijd de bedoeling van de Rijksconcessie geweest, — wat zou het anders beteekenen, dat de concessionaris aan iederen gegadigde strom moet leveren? — en behoort de electriciteitsvoorziening zich niet aan de Rijksconcessie aan te passen? Och ja, in Gelderland loopt het nu, en daar gaan de G.E.B.'s weg, of liever ze zijn al weg, en de voorziening wordt beter en goedkooper; maar dat dit alles zoo'n principieele kwestie raakte, daar was ik toch niet achter gekomen.

* * *

Je leest zoo de jaarverslagen van de verschillende bedrijven, en vindt daarin een gemiddelde opbrengst in de provincie Utrecht van 12 cent per kilowattuur en vindt dat hoog, en een van 6 cent van het Twentsch Centraal Station en vindt die laag, maar dat zijn toch alle cijfers, waarop een besparing op de productiekosten, laten die nu vier of vijf of zes cent zijn, nog van beteekenis kan wezen. Maar als je dan ziet, dat het Amsterdamsche bedrijf een onderzoek naar zijn distributiekosten instelt en den indruk krijgt, dat het meent daarop aanmerkelijk te kunnen besparen, dan kom je tot nadenken, en dan krijgen de artikels van SMIT KLEINE en van LOHR een heel andere beteekenis.

* * *

Klachten zijn het; klachten — niet over moeilijkheden met de PEGEM, of dat het met Arnhem nog niet botert — maar klachten over het distributie systeem. En dan kijk je de provinciale cijfers van de gemiddelde opbrengst per kilowattuur nog eens na en merkt, dat die betrekking hebben op de levering „en gros" aan de gemeenten en de levering aan de groote industrie, en dat daar nog heel wat bijkomt, voor dat de stroom bij de menschen op het platteland aan huis is; dat het kwartje totale kosten, ten slotte nog niet zoo heel erg mis hoeft te zijn. En is de belangstelling van de Regeering in de electriciteitsvoorziening toch eigenlijk niet gewekt door de behoefte van het platteland, dat dat kwartje op moet brengen?

* * *

Treurig zou ik zoo zeggen, treurig. Is er nog niet weer eens een enthousiaste lezer, die aan de Redactie wil schrijven, dat ik het mis heb, en dat het zoo goed gaat? Ik voel wel, dat dat zoo is, maar de bewijzen zijn tegen mij.

Is de zaak van de landelijke voorziening eigenlijk niet pas aan den gang; pas sedert een jaar of tien, waarvan vier oorlogsjaren, waarin wij van de wereld waren afgesloten, en heeft zij zich niet buitengewoon ontwikkeld? Een beetje duur mag het op vele plaatsen geweest zijn; wie had er kort nà den oorlog een goeden kijk op den toestand? Sommige bedrijven mogen zich vergist hebben, en wat grootsch zijn opgezet;.... bij ieder soort ondernemingen komen er zulke dingen voor! Het systeem mag nog niet in alle opzichten voldoen — hoe kan het anders bij een zoo groote organisatie, die in zoo'n korten tijd is gegroeid, of liever uit den grond gestampt? Gebreken van ondergeschikt belang, dunkt mij.

* * *

De vraag is niet, waar gij vandaan komt, maar waar gij heengaat, en of gij op den goeden weg zijt en zoo niet, of men U moet staande houden, onder curateele stellen, op een tuchtschool plaatsen misschien.

* * *

En dan lijkt het mij, zoo in de verte gezien, niettegenstaande de cijfers en de klachten, dat we wel den goeden weg opgaan en dat ook in de bedrijven, die het naar den vleeze gaat, weinig van zelfgenoegzaamheid en veel van zelf onderzoek te merken valt — vide Amsterdam — en ik bedenk daarbij, dat het bijna alle overheidsbedrijven zijn, die geleden hebben aan de gemakkelijkheid, waarmede zij hun kapitaal konden krijgen, aan égards voor de rechten van werklieden, beambten en ambtenaren, (de volgorde kwam onbewust zoo, maar het onderbewuste geeft zoo iets nog al eens juist aan) die niet altijd strookten met de égards, die een bedrijf zelf ten slotte ook het recht heeft te eischen; aan het gevoel voor de bewoners van *Niemandsland* en *Nergenshuizen*, en aan allerlei andere argumenten, die met economie weinig te doen hebben, terwijl nuchtere bedrijfsoverwegingen wellicht beter op hun plaats waren geweest.

* * *

Het is toch of de duivel er mee speelt. Anders lees ik *Sterkstroom* altijd dadelijk als.... — ja, moet ik nu schrijven als „het" komt, of als „hij" komt? Het „tijdschrift" is „het", en de „stroom" is „hij", en „het" brengt een stroom van artikelen en gewoonlijk ook van gedachten. Ik had No. 13 dan erg lang laten liggen, en ik denk, dat dat kwam, omdat de inductor van mijn collega, die voor de „vonken" pleegt te zorgen, al in even slechten toestand is, als mijn Leidsche fleschen; ook zeker de warmte. Er is alleen een grappenmaker geweest, die een „vonk" uit *Life* heeft geslagen; nu vraag ik je *Life?*, en dat in zoo'n ernstig blad als *Sterkstroom* — afgezien van mijn persoon — toch ontegenzeggelijk. Als ik zoo zit te schrijven — want ik moet *schrijven,* met de *hand* schrijven, omdat ik niet zooals mijn oppercollega B. S. over een dictograaf beschik en zoo'n ding me overigens ook weinig geschikt lijkt voor ontladingen als deze, waarbij je je kunt laten gaan — als ik dan zoo zit te schrijven, en ik doe het meer tot mijn eigen stichting dan tot vermaak van de menigte, — moet ik altijd aan een avond in mijn jeugd denken.

Digitized by Google

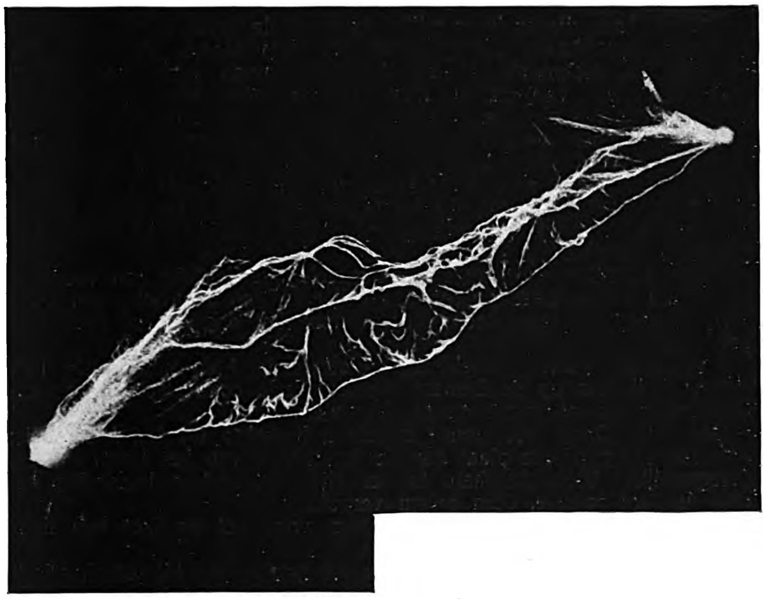
Electro-Wetenschap en -Techniek

Korte Verhandelingen en Critische Beschouwingen. Door A. VOSMAER.

Silica lenzen.

Snel toenemend is de beteekenis van silica, Si O_2, voor de techniek, speciaal in den vorm van gestolden gesmolten massa, zoo o.a. voor de fabrikage van lenzen. Gewoon glas is vrijwel opaque voor het gewone licht tot lambda 400 mu mu, silica laat echter ook het ultra violette licht met lambda 300 mu mu nog door.

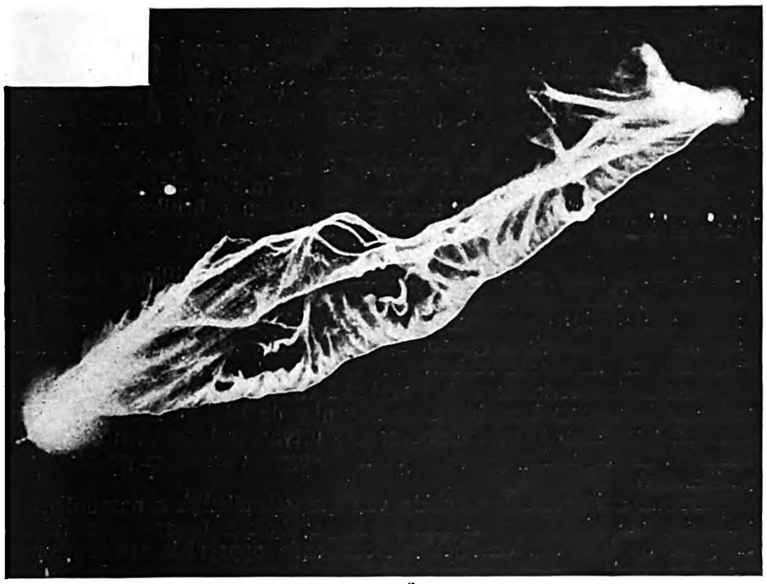
Indien men electrische ontladingen, welke gepaard gaan met lichtverschijnselen fotografeert met glaslenzen, krijgt men een beeld van



wat zichtbaar is, maar indien men ze fotografeert met silicalenzen (zoogenaamde kwartslenzen), dan komen ook de ultraviolette stralingen op de plaat en het verkregen beeld is anders, d.w.z. vollediger, hoewel uiterlijk minder juist, omdat we met het bloote oog ook niets zien van de ultraviolette stralingseffecten.

De figuren geven een mooi beeld van een millioen volt vlamboog gelijktijdig opgenomen met een glazen en met een silica lenzenstelsel voor de camera.

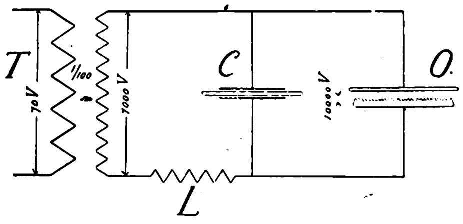
(Ten onrechte spreekt de E. W. van een 1.500.000 Volt-vlamboog — het spanningsmaximum der 1.000.000 General Electric Transformator



is weliswaar ongeveer anderhalf millioen volt geweest, maar de vlamboog is een ontlading welke wel is waar voor den gegeven afstand van 4,2 m hoogspanning eischt voor het ontstaan, doch dan, eenmaal bestaande, een pad van betrekkelijk lagen weerstand vormt en de voltage direct doet dalen onder sterke toename der ampèrage.

Vlamboog suppressie.

Voor de absolute suppressie der vlamboog-ontlading in ozonapparaten, welke zonder vaste diëlcetricum werken (systeem Vosmaer), werd in 1902 door mij een arrangement van transformator, condensator, zelfinductie en ozonapparaat gepatenteerd, waarbij gebruik gemaakt werd van het Ferranti effect voor een zeer aanzienlijke spanningsverhooging van 7000 op 10.000 V. door de schakeling aangegeven in de fig.



Een dergelijk effect is verkregen — niet met opzet, doch ten gevolge der constructie van den Westinghouse transformator en wel een transformatiefactor van 1 op 250, waar de verhouding van de resp. windingen 1 op 200 aangaf, zoodat met 4000 V. primair 1.000.000 V. secundair verkregen werd.

Dat men hierop niet gerekend had, volgt uit het feit, dat de primaire spanning op 5000 V. aangenomen was.

Geverfde turbine-schoepen.

Hoe zonderling dit moge klinken, het verven van turbine-schoepen ter voorkoming van roesting is toegepast en met groot succes op eenige raderen van een 20.000 k.V.A. vertikale Curtis turbogenerator. De geverfde waren na een jaar dienst nog volkomen gaaf, de niet-geverfde sterk geroest.

Voor wie al gewend is aan de voorheen ook ongewone toepassing van verf ter bescherming van stoomketels is de uitbreiding tot turbine-schoepen niet zoo vreemd meer en zelfs heel gewoon. Maar het toepassen van „ketelverf" voor het inwendige van stoomketels is nog verre van algemeen.

Voor zoover mij bekend is de ketelverf een teerproduct verf en dus achteraf bezien een zeer begrijpelijk succes-middel.

Waar de corrosie en erosie van turbine-schoepen een zeer ernstige zaak is (zie de voordracht van D. Dresden in *Sterkstroom* van 14 Maart jl. No. 4, blz. 86), is elke mededeeling hierop betrekking hebbende van belang en dus zeker een zoo eenvoudige oplossing voor de moeilijkheid.

De ten onzent wel toegepaste raad voor ketelbescherming: insmeren met karnemelk en grafiet (waarbij de eerste dan door het caseine gehalte als plakmiddel dienst doet) is in dezelfde richting van: teeren en verven.

Vlamboogwelling.

Evenals de oxy-acetyleenvlam voor iedere moderne machinewerkplaats een onmisbaar en machtig „werktuig" geworden is voor slooping, snijden en wellen, evenzoo is de electrische vlamboog welmachine voor de werkplaats een machtig hulpmiddel geworden voor fabrikage.

In tal van gevallen is het gietijzeren gietstuk alleen maar toegepast, omdat gietstaal te duur is en constructiewerk veel te duur wegens de noodige bewerkingen.

Anders wordt de positie indien het paswerk, gaten boren en klink- of boutwerk vervangen kan worden door electrisch lasschen. Zonder twijfel zal in de toekomst veel frame gietwerk vervangen worden door constructie van staalprofielen en zal ook heel wat ander constructiewerk van plaat- of profielmateriaal niet meer berusten op klinkwerk, doch op laschwerk.

Of in deze de acetyleen dan wel de electrische lasch zal overwinnen is een andere vraag; maar een van beide of waarschijnlijk beide zullen meer en meer een belangrijke plaats gaan innemen onder de „werktuigen".

De electrisch methode eischt beter werkkracht, wat een voordeel is voor de garantie van beter werk en brengt als voordeel de betrekkelijke losheid van laschtoestel en stroombron, terwijl acetyleengenerator en zuurstofcilinder niet veel verder dan eenige meters van den operateur af kunnen zijn.

Digitized by Google

Radioluminescentie.

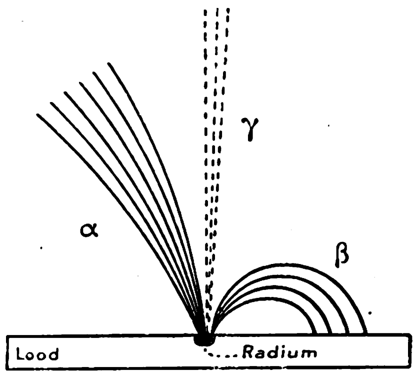
Het sterkste lichteffect dat thans met Ra-stralen te verkrijgen is, wordt verkregen door inwerknig der -stralingen op zinksulfide.

De α-stralingen van Ra hebben een zeer gering penetratie-vermogen in lucht, zoodat de afstand tusschen het emiteerende lichaam en het Zn S gering moet zijn; het eenvoudigst is om het Zn S te vermengen met de radioactieve stof. Voor dit doel is een tienduizendste deel voldoende voor een levensduur van de „lichtende verf" van 5 jaar.

Een gram ZnS vermengd met 0,1 mgr van een radiumzout, uitgespreid op een oppervlak van 10 cm^2 geeft 0,1 Lux overeenkomstig een ruimte lichtsterkte van 0,0001 kaars.

Deze zeer geringe lichtemissie, vergeleken met het andere uiterste, de honderden millioenen kaarsen der zoeklichten, heeft tegenover deze laatste het voordeel van geen arbeidsvermogen te kosten, als zijnde een effect van inwendige (atoom)-energie.

De α-stralingen worden geacht te zijn ionen met positieve lading welke met een snelheid van pl.m. 20.000 K.M./sec. voortgeslingerd worden (ze komen in wezen overeen met de vermaarde positieve kanaalstralen), maar de opinies hieromtrent zijn verdeeld.



Indien wat radium in een holte bijv. van een stuk lood gelegd wordt en de uitgezonden stralingen onder den invloed van een sterk magnetisch veld gebracht worden, dan blijken er drie groepen te zijn, nl. 1e. zwak afwijkende α-stralen; 2e. zeer sterk afwijkende β-stralen (zie de figuur) en 3e. niet afwijkende γ-stralen.

De eerstgenoemde komen overeen met de kanaalstralen, de tweede met de bekende kathode-stralen en de derde met de Röntgenstralen, deze laatste hebben een buitengewoon groot penetratievermogen, ze gaan bijv. door een meter ijzer, een decimeter lood enz.

Voor de techniek zijn dergelijke quaesties wel degelijk van belang, als is het dan vooralsnog slechts indirect.

Electrische scheepspropulsie.

De innige samenhang van alle techniek blijkt wel het meest bij de electrotechniek.

Aanvankelijk, we denken nu aan het begin van 1885 Montefiore Instituut te Luik, zag men in de electrotechniek een hulpwetenschap van zeer beperkten omvang; thans is de electrotechniek nog een speciaal vak, maar om een gansch anderen reden, thans is ze zóó uitgebreid dat de studie er van de algeheele toewijding eischt.

De volkomen electrotechnicus moet beschikken over veel werktuigkundige kennis, over fysische en chemische kennis, over civieltechnische en eenige scheeps- en mijn-technische kennis.

De steeds grooter wordende schepen vroegen om steeds krachtiger zuigerstoommachines. Daar kwam de stoomturbine als concurrent voor de zuigermachine maar met als nadeel de veel te groote snelheid voor de schroef.

Het moderne tandrad bracht een oplossing, maar bleef bij een vermogen van 6000 P.K. wat voor de groote schepen onbeduidend is; men zat met de moeilijkheid, totdat ook hier de electrotechniek de gevraagde oplossing gaf met als groote voordeelen: geen aparte achteruit-turbine meer noodig, onbegrensd vermogen toegelaten, onbegrensde snelheidsvermindering van turbine tot schroef, groote plooibaarheid van bedrijf enz. maar met als nadeelen: grooter gewicht van den machinalen aanleg en duurder aanleg.

Voor de zeer groote schepen is de electrische transmissie de meest moderne oplossing en deze heeft aanleiding gegeven tot het toepassen van hetzelfde denkbeeld ook voor kleinere schepen en zelfs bij schepen met Dieselmotoren, hoewel hier minder aanleiding toe is

Vonklengte en Spanningsverschil.

De Japanner YOSHIDA vond voor het verband tusschen spanningsverschil en vonklengte een zeer gecompliceerde formule, welke bij toepassing een cijfer geeft: in fair agreeament with the average experimental result.

De Westinghouse Co., werkende met 1.000.000 volt en bollen van 1 m diam., vond, dat indien de boldiameter niet kleiner is dan de vonkbruglengte, de spanning bij n. t. p. evenredig is aan de lengte van de vonk.

In het algemeen en zoo eenvoudig mogelijk gesteld zal het verband wel aangegeven worden door een formule in het genre van $V = a + bl.$, waarbij de a een constante drempelwaarde aangeeft en bl de evenredigheid. Bij zeer hooge spanningen verdwijnt natuurlijk de invloed van de a en resteert bl..

Licht-Projectie. Belichting versus Verlichting.

Zonder thans dieper in te willen gaan op de vraag of de technische taal van een handje moet loopen bij VAN DALE, die noch over de noodige technische kennis beschikte noch over het inzicht, wat tientallen van jaren later noodig zijn kon en zou, en zonder thans het standpunt te verdedigen, dat we onze technisch zoo arme taal moeten aanvullen waar blijkbare tekorten zijn, is het met betrekking tot de twee bovenvermelde woorden dringend noodig, dat de partij die stemt vóór VAN DALE als taal autoriteit [1]) de vrijheid laat aan de andere partij, die intelligent en doelbewust eigen oordeel stelt boven toevallig (en vaak ondeskundig) gestelde willekeurig aangenomen beperkingen.

Onder belichten verstaan we een gerichte verlichting, een voorwerp of ruimte wordt belicht door een reflector, een zoeklicht, een lichtwerper, een lens enz., doch verlicht door het daglicht of door lampen, enz.

Verlichten heeft betrekking op ongeordend en willekeurig licht geven; belichten op doelbewust richten, resp. concentreeren van den lichtstroom op een voorwerp of oppervlak.

Dat VAN DALE het woord belichten beperkte tot het blootstellen van een fotografische plaat aan de inwerking van het licht was een (vergeeflijke) kortzichtigheid in een tijd, dat andere belichting nog niet den rol speelde, dien ze nu vervult.

Het woord belichting te reserveeren voor het product van lichtmaal tijd is een onnoodige beperking sinds de factor tijd bij lichtquaesties slechts bij uitzondering een rol speelt (bijv. bij fotochemische effecten).

De mooie voordracht van Dr. HALBERTSMA over de nieuwere ontwikkeling der lichttechniek, zou aan scherpte gewonnen hebben, indien de spreker gebruik had willen maken van het woord belichting, waar gerichte verlichting bedoeld was.

De inderdaad prachtige winkelkast *ver*lichtingen door PHILIPS op de Jaarbeurs gedemonstreerd, met de zeer doeltreffende *be*lichting der uitgestalde voorwerpen, zal stellig veel bijdragen tot beter inzicht in het enorm groote belang van belichting.

Een goede *ver*lichtig behoeft niemand zorgen te baren; men behoeft hiervoor slechts eenige Philips-hoogkaarsige lampen te laten branden, maar een goede *be*lichting eischt inzicht in licht en wat er mee te doen is, eischt gevoel voor contrast, voor kleur, voor licht en donker en nog veel meer.

Dr. HALBERTSMA heeft dat zoo duidelijk gezegd en de speciale Philips-lichtinstallaties toonen zoo onmiskenbaar, dat een goede belichting heel wat anders is dan een goede verlichting. Laten we dan toch dat eerste woord niet prijs geven, omdat VAN DALE het niet goedkeurt.

De mooie: Studies in the projection of light door FRANK BENFORD in de General Electric Review van 1923 p. 75 zijn niet bespreekbaar als we het woord belichting niet zouden mogen gebruiken, want projectie is *belichting*.

BENTFORD begint zijn artikel zeer geest'g door de opmerking, dat men tegenwoordig over een lichtsterkte van een millioen kaars als iets weinig bizonders denkt, dat 10 millioen nog niet veel is maar pas bij de 100 millioen een ernstig gezicht trekt om bij het billioen den leek weer den indruk te geven, dat een kaars zoowat dezelfde waarde heeft als een Russische roebel!

BENFORD bespreekt eerst het verband tusschen de lichtbron en den reflector (BENFORD kent blijkbaar nog niet de Philips Brandaris-lamp door Ir. VAN BRAAM VAN VLOTEN zoo uitvoerig besproken en bestudeerd en in toepassing gebracht of te brengen voor onze groote kustverlichting).

BENFORD analyseert de werking van den gebruikelijken parabolischen reflector, die hij liever reflecteerende paraboloid noemt, wat juister is, gelet op het feit, dat het reflecteerende oppervlak het omwentelingsoppervlak is van een parabool.

Als belangrijke toepassingen worden gegeven de zoeklichten voor militaire en maritieme doeleinden en de veel kleinere voor motion picture studios. (Zie *Sterkstroom* van 14 Febr. 1923, No. 2, blz. 37, de 60.000 kaars gloeilamp voor ditzelfde doel).

[1]) Hierover later meer.

Digitized by Google

Uit en Voor de Electriciteits-Bedrijven.

Berichten, Verslagen, Plannen, Ervaringen, Wenken, en Nieuwe Toepassingen.

IJssel-Centrale.

Op de door een lid der Prov. Staten van Overijssel gestelde vragen, vermeld in *Sterkstroom* van 1 dezer, no. 14, blz. 304, is door Ged. Staten als volgt geantwoord:

1. De in deze vraag bedoelde brief is aan ons college bekend.

2. In den in deze vraag bedoelden zin heeft ons college niets beproefd, zoowel omdat zulks bij de organisatie van de „IJsselcentrale" als zelfstandige vennootschap niet op onzen weg zou hebben gelegen als omdat daarvoor in het gegeven geval allerminst aanleiding heeft bestaan, — nog afgezien van de vraag of het oirbaar zou zijn te trachten door de wet tegen den wil van een der partijen verandering te brengen in te goeder trouw aangegane overeenkomsten.

Wat betreft het onderdeel van vraag 2 inzake door de gemeente Zwolle op haar electrisch bedrijf gemaakte meerdere winst moge herinnerd worden aan een in het derde Juli jl. opgenomen voorstel van B. en W. van Zwolle. Uit dit laatste blijkt, dat een bedrag van ongeveer *f* 75.000 is de som, welke het gemeentelijk electrisch bedrijf in de jaren 1921 en 1922 meer aan winst heeft opgeleverd, dan oorspronkelijk op beide begrootingen te zamen was uitgetrokken. Bij het stellen van zijn vraag is de vrager dus blijkbaar van een verkeerde praemisse uitgegaan. Dit neemt niet weg, dat erkend kan worden, dat Zwolle, Deventer en Zutfen bij de overname een voordeelig contract bedongen hebben; doch ook contracten, die voor een der partijen voordeelig zijn, behooren geëerbiedigd te worden. Bovendien is het contract gebleken ook voor de provincie zijn zeer goede zijde te hebben, immers deze lijdt geen schade.

3. In de stroomleveringsovereenkomst met de gemeenten — behalve Zwolle, Deventer en Zutfen — is de grondprijs per afgenomen K.W.U. berekend naar een grondprijs der kolen. Is gedurende het betrekkelijk kalenderjaar de kolenprijs hooger, dan wordt de K.W.U. prijs verhoogd met een bijslag, berekend naar 0.015 cent per *f* 0.10 prijsstijging. De Provinciale Geldersche Electriciteits-Mij. berekent een hoogeren kolenbijslag. De steller der vragen heeft blijkbaar den voorraad kolen per 31 December 1920 en 1922 aangezien voor de gedurende die jaren verstookte hoeveelheden.

4. Instelling van een deskundig onderzoek als in deze vraag bedoeld, ligt niet op den weg van ons college, terwijl wij ook overigens daarvoor geen enkele aanleiding aanwezig achten.

5. De late beslissing, waarop in het verslag 1922 werd gedoeld, moet in het algemeen niet worden toegeschreven aan aarzeling. Gewoonlijk volgde de beslissing zeer spoedig, nadat de gemeentebesturen het advies van hun deskundige hadden ontvangen.

De IJsselcentrale heeft zich tot taak gesteld geleidelijk binnen het gebied van iedere gemeente gelegenheid te geven tot aansluiting aan het provinciaal net, op een plaats, gelegen in het centrum van het verbruik, voor zoover zulks met de eischen, aan het intercommunaal net te stellen en met het wegennet is overeen te brengen. De volgorde der uitbreidingen werd zoodanig bepaald, dat de kabels, waarvan de gunstigste, respectievelijk minst ongunstige resultaten konden worden verwacht, voorgingen, voor zoover technische overwegingen geen andere volgorde voorschreven. Wenschte of wenscht een gemeente vóór haar beurt te worden aangesloten, dan wordt, als bijdrage in de meerdere personeelsuitgaven en in het verlies aan rente, voor ieder jaar bespoediging 6 pct. van het te investeeren kapitaal gevraagd. De voorwaarden voor aansluiting zijn dus voor iedere gemeente, welke haar beurt afwacht, gelijk.

Overeenkomstig het bovenstaande werd van Tubbergen, Ootmarsum en Denekamp ieder een bijdrage gevraagd van *f* 6000, van Vollenhove van *f* 10.850, van Oldemarkt van *f* 4800 en hadden, resp. hebben Wierden, Rijssen, Holten en Dalfsen geen bijdrage te betalen.

De gemeente Wierden, welke begin 1921 zonder bijdrage kon aansluiten aan den kabel Nijverdal—Almelo, zal voor haar rekening de verbinding met Enter tot stand brengen, hetzij van Wierden, hetzij van Rijsen uit, op den geprojecteerden kabel Wierden—Rijssen-Holten.

De bijdrage van Vollenhove zal gedeeltelijk ten goede komen aan Blokzijl en Kuinre, welke destijds de volle, naar boven aangegeven maatstaf berekende, bijdrage voor hun rekening namen.

6. De vijf bedoelde gemeenten (Zwolle, Wijhe, Olst, Deventer en Zutphen) betaalden in 1922 voor den ingekochten stroom *f* 337.719.96; de opbrengst van de stroomlevering aan, resp. in de andere gemeenten bedroeg *f* 353.677.12. Deze cijfers bieden in zooverre geen grondslag voor vergelijking, daar:

1. in een viertal buurtschappen van Zwollerkerspel en in IJsselmuiden de stroom rechtstreeks aan de verbruikers wordt geleverd;

2. de opbrengst van *f* 353.377.12 bovendien voor een belangrijk deel voortvloeit uit rechtstreeksche stroomlevering aan groot-industrie en andere afnemers.

De vijf bedoelde gemeenten zijn niet de grootste, daar Olst en Wijhe er toe behooren.

De 5 gemeenten met het grootste verbruik namen te zamen af 6.805.507 K.W.U. met een totaal-opbrengst van *f* 427.444.64.

Door de „sliding scale" van het tarief daalt bij grooter verbruik de gemiddelde prijs.

Het Overijsselsch tarief ligt in tusschen dat van de provinciale bedrijven van Friesland en van Groningen.

ELECTRICITEITS-KRONIEK.

Gorinchem.

Aangenomen werd een voorstel van B. en W. om den prijs van het electrisch licht per K.W.U. vast te stellen op *f* 0.35, een verlaging met 5 cents. De bedrijfswinst op het gemeentelijk electriciteitsbedrijf bedroeg over 1922 ruim *f* 15.000.

Groningen.

De begrooting van inkomsten en uitgaven van het Gasbedrijf werd vastgesteld op *f* 1.737.530, die van het Electriciteitsbedrijf op *f* 927.000.

Helmond.

De prijs van electriciteit is gebracht van 35 op 30 cent voor licht en van 22 op 18 cent voor kracht, per K.W.U., in den spertijd van 16 op 13 cent.

Hilversum.

De Raad verleende een crediet van *f* 92.000 ten behoeve van het electriciteitsbedrijf.

Hindeloopen.

In het vervolg behoeven de lichtverbruikers geen bepaald aantal K.W.U. per jaar te garandeeren. Een vast recht zal worden geheven, nl. voor het eerste lichtpunt *f* 9.60 en voor elk lichtpunt meer *f* 3, tot een maximum van 8. Voor elk lichtpunt boven de acht bedraagt dit *f* 2.40 meer. De stroomprijs is gesteld op 35 cents per K.W.U.

Leiden.

De draaistroomproductie der electriciteitsfabriek bedroeg in 1922 16.400.475 K.W., behalve aan Leiden geleverd in de gemeenten Alphen a. d. Rijn, Woubrugge, Wassenaar, Katwijk, Zevenhuizen, Zevenhoven, Ter Aar, Nieuwkoop, Nieuwveen, Waddinxveen, Hillegom, Lisse en Sassenheim. Bij een totale ontvangst van *f* 6.179.279 bedroeg het batig saldo *f* 193.234.

De exploitatie-rekening van de gemeentelijke vuilverbranding leverde bij een totale uitgaaf van *f* 57.343 een nadeelig saldo op van *f* 34.458.

Maastricht.

Bij de behandeling van de rekening der gemeentebedrijven bleek, dat de winst op het electriciteitsbedrijf 27 pct. bedroeg en de winst op alle bedrijven samen gemiddeld 9 pct. Vele leden waren van oordeel, dat de prijs der electriciteit, 30 cent per K.W.-uur, te hoog is, men drong op verlaging aan en tevens op verlaging van de meterhuur.

Nijmegen.

In verband met de daling van de kolenprijzen sinds 1920 stellen B. en W. den Gemeenteraad voor over te gaan tot verlaging van de tarieven voor de levering van electrischen stroom. Thans bedraagt de prijs van licht *f* 0.35 en van kracht *f* 0.24 per K.W.U. B. en W. stellen voor het tarief te bepalen voor licht op *f* 0.30 per K.W.U. voor de eerste 2500 K.W.U., *f* 0.28 voor de volgende 2500 K.W.U. en *f* 0.25 voor de daaropvolgende K.W.U.; voor kracht resp. op *f* 0.20, *f* 0.18 en *f* 0.16 per K.W.U. Voor de houders van muntinstallaties, die thans 2 cent per K.W.U. meer betalen, wordt voorgesteld een vast recht te heffen, varieerend van *f* 0.15 tot *f* 0.60 per maand naar gelang van het aantal lichtpunten in het perceel. Voorts wordt ook een verlaging voorgesteld van het dubbeltarief en de instelling van een vastrechttarief, zijnde 7 cent per K.W.U. benevens een vast bedrag per maand, voor eigen-huisinstallaties.

Ruurlo.

De Raad besloot met 5—2 stemmen, naar aanleiding van een van Ged. Staten ingekomen schrijven, waarin de wenschelijkheid werd uitgesproken vóór aansluiting bij de P.G.E.M., bij de Berkelstreek te blijven.

Digitized by Google

Materialen voor de Electrotechniek.

Samenstelling. — Bewerking. — Toepassing. — Resultaten. Door A. VOSMAER.

Colloiden.

De colloid-leer is bij electrotechnici niet in eere, deels wijl ze ten onrechte den naam van colloid-chemie draagt, deels omdat de bizonder interessante gegevens niet direct in het eigen gebied liggen.

Toch moge hier reeds dadelijk vermeld worden dat het succes van een der allerbelangrijkste vindingen — de wolfram-lamp begonnen is met colloidaal wolfram — de gespoten draad. Ware niet deze, uit een electrisch oogpunt beschouwd, van zóó groote beteekenis geweest voor de economie der verlichtingstechniek dan zou er zeker niet zóó ijverig gezocht zijn naar een verbetering uit een mechanisch oogpunt beschouwd.

Het is als vrij zeker aan te nemen dat de getrokken Wo draad niet zou gevonden zijn als er niet eerst de gespoten draad geweest was om te toonen van hoe enorm groot belang het vraagstuk was.

En als we niet hadden gehad het colloidale gespoten Wo als voorganger voor den getrokken draad dan zouden er ook niet geweest zijn de Wo-staven en -platen voor de electronen-emissie voor de radiotechniek en Röntgen-techniek, we zijn dus aan KÜZEL, die ons het colloidale wolfram bracht, veel meer dank verschuldigd dan we gewoon zijn te betuigen; de meeste kennen zelfs zijn naam niet eens.

Voor buitenstaanders is de colloid-leer een gebied dat betrekking heeft op vliezen, korrels, druppels, zeepbellen e.d. maar zij vergeten dan dat de electrische lading een zeer belangrijke zoo niet een hoofdrol speelt bij de verschijnselen.

In de galvano-techniek was het al lang een ervarings gegeven dat door de toevoeging van organische niet-geleiders zooals alcohol, tannine, gelatine, glycerine e.d. aan galvanische baden andere en betere neerslagen verkregen werden.

De electrosmose en cataforese brengen een band tusschen de colloiden en de electrotechniek, zoo o.a. bij de electrolytische loodbereiding.

De steeds in belangrijkheid toenemende electro praecipitatie volgens COTTRELL, hetzij dat het zwevende vaste deeltjes betreft, hetzij vloeistof druppels, toont dat de colloiden voor de electro-techniek ook van commercieel belang zijn.

We leven tegenwoordig in een zeer interessanten overgangstijd — eenerzijds door den snellen groei der gegevens, een noodzaak voor steeds verder gaande specialiseering der studie, anderzijds door de meerdere toegankelijkheid der publicaties en het meerdere contact der belanghebbenden, een groeiend inzicht betreffende het onderlinge verband veler gegevens.

Zoo brengt zonder twijfel de wetenschappelijke studie van electrotechniek de noodzakelijke kennisname van zooveel andere takken van wetenschap mee dat men van zelf tot het inzicht komen moet, dat, omdat tegenwoordig alle vakken iets met electriciteit te maken hebben, andersom de electrische menschen steeds meer ook andere vakken moeten kennen.

Van voorheen een hulpvak van weinig beteekenis (1885) is nu de electro techniek geworden een hoofdvak van buitengewone beteekenis en het type van wetenschappelijke techniek en technische wetenschap, belang hebbend bij elke andere takken — dus ook bij de colloid-leer.

We kunnen in eerste instantie de colloid-leer het doelmatigst rangschikken als de leer van toestanden tusschen de atomistische (chemische) en moleculaire (fysische), haar wetten en regels zijn geheel andere dan die welke men opgemaakt en vastgesteld had in de chemie en in de fysica.

De colloid-leer heeft betrekking op molecuulcomplexen, alzoo op deeltjes veel grooter dan de moleculen en volgt dus geheel andere regels dan de vrije moleculen, ze staat echter toch in ieder geval veel dichter bij de fysica dan bij de chemie, maar daar de eerste en ook thans nog meeste beoefenaren chemici zijn heet het vak colloid-chemie, deze verkeerde naam loopt parallel met de fysico-chemie die evenens ter nauwernood chemie is en voor het overwegend grootste deel fysica is, maar ook hier waren het de chemici welke zich het eerst wijdden aan die zeer speciale studie.

WOLFGANG OSTWALD, zoo van WILHELM OSTWALD, heeft als zeer eenvoudige en zeer doeltreffende bepaling van den colloidaal toestand aangegeven, de grootte der deeltjes, en spreekt daarbij van een dispersiegraad. Is deze zeer groot dan hebben we het gebied der moleculair dispersies — de oplossingen, waarbij de opgeloste deeltjes kleiner zijn dan 0,000.001 mm. Zijn de deeltjes grooter dan 0,0001 mm. dan spreekt OSTWALD van een grove dispersie en ligt de grootte der deeltjes tusschen 0,0001 en 0,000.001 mm. dan zijn we in het gebied der colloïden.

Natuurlijk is de werkelijkheid niet zoo eenvoudig als het hier voorgesteld is, maar voor een eerste blik is deze voorstelling zeer bevredigend en in de praktijk blijkt dat die schijnbaar willekeurige verdeeling zeer goed zich aanpast aan de kwesties van filtratie en lichtbuiging (Tindall-verschijnsel) ter bepaling of een stof colloïdaal is of niet.

Voor de electrotechniek zijn diverse materialen vrijwel onontbeerlijk geworden, vele dezer zijn colloiden, d.w.z. zijn stoffen in den colloidaal toestand, want men bedenke vooral dat het woord colloid volstrekt geen betrekking heeft op bepaalde stoffen doch op zeer bepaalden toestand der stof — waarschijnlijk kunnen alle stoffen in den colloidaal toestand voorkomen, de meeste kunnen in dien toestand gebracht worden.

Voor sommige stoffen is de colloidaal-toestand de normale — als zoodanig kennen we voor de electrotechniek de caoutchouc en getah percha en verwanten, de schellak, de olie, harsen en dergelijken, glas enz. enz.

Maar ook voor de metalen is de colloïdaal toestand van belang, sommige metaalraadsels tracht men op te lossen met behulp van de colloidleer, de inconstantie der gewone fysische constanten kan verklaard worden door aan te nemen dat onze metalen in den regel zijn: ongedefinieerde mengsels van allotropen.

Neemt men de mogelijkheid aan van het voorkomen van colloidaal metaal in de kristallijnen grondmassa dan zou ook dit een mogelijkheid geven voor afwijkingen in fysische constanten, er liggen voetangels en klemmen in het nuchtere gebied der cijfers voor geleidingsvermogen en andere fysische gegevens.

Voor hen die meenen dat een praatje over colloiden niet thuis behoort in *Sterkstroom* zij vermeld dat de aanleiding hiertoe gegeven werd door het feit dat Prof. WILDER BANCROFT voor het A.I.E.E. een voordracht hield over het onderwerp: Colloid-chemistry en men dus wel degelijk belangstelling mag veronderstellen voor dit zoo bizonder aantrekkelijk onderwerp.

De colloidleer heeft tal van onhoudbare stellingen omver geworpen en er nieuwe voor in de plaats gegeven met als groote verdienste, dat ze redelijke verklaringen gebracht heeft voor anders onbegrijpelijke feiten.

Lignostone.

Er zijn vele honderden materialen, maar verreweg de meeste zijn variaties op andere. Dat er een geheel nieuw materiaal op de markt komt behoort tot de groote uitzonderingen; zoo'n uitzondering is het lignostone, waarmede we onlangs kennis maakten.

Dit materiaal, principieel bestaande uit een alzijdig samengeperst gedroogd hout, is zoo unique en heeft zulke onverwachte eigenschappen, dat het wel de moeite waard is er wat meer van te zeggen.

De fabrikage bestaat in hoofdzaak uit een zorgvuldige droging, gevolgd door een samenpersing onder 300 atmosfeer druk en bij 100 à 150°, gedurende een uur of vijf.

De compressie geschiedt alzijdig d.w.z. het hout wordt gelegd in een vloeibaar medium (een afsfaltachtige massa) en dit wordt met water in een autoclaaf onder druk gebracht. Het medium moet zoodanig zijn, dat het niet in het hout dringt en zelf ook ondoordringbaar is voor water.

Het resultaat is zoo verrassend, dat het algemeene verwondering en bewondering gewekt heeft. De massa neemt pl.m. 30 pct. in volume af, wordt zeer fraai van kleur en verder uiterlijk aanzien, heeft een s.g. van 1 ,4 à 1,5, is zeer hard, toch ook buigzaam, zeer sterk tegen trek en druk en slag, alles tusschen zeer wijde grenzen varieerend naar gelang van houtsoort en behandeling.

Prima materiaal neemt geen water meer op. Het is voor de electrotechniek een belangrijke aanwinst wegens de vormvastheid en voldoende isolatie.

Een technische moeilijkheid is dat voor elke nieuwe houtsoort weer de gunstigste voorwaarden der behandelingswijze gezocht moeten worden, maar, gezien wat er nu reeds bereikt is met beuken, berken en iepen, kan de verwachting van wat nog te bereiken is, niet te hoog gespannen zijn, zooveel te meer niet daar de fabriek te Ter Apel beschikt over een schitterend hout-laboratorium.

Vermeld mag nog worden, dat voor de verwerking van het materiaal te Meppel een fabriek gebouwd is welke met 80 man werkt.

VONK.

Electrification of the home of the average customer depends largely upon his finantial ability to purchase and the amount of advertising and sales effort expended by the central station company.

El. World 1923, p. 189.

Digitized by Google

Sterkstroom-Literatuur.

Overzicht van Belangrijke Artikelen over Electriciteit in de Nederlandsche en Buitenlandsche Vakpers.

Gemeentelijke versus Particuliere Exploitatie.

Van de in de U.S.A. geinstalleerde 18 millioen kVA. zijn ruim 1,1 of 6,3 pct. gemeentelijk, de overige 93,7 pct. zijn in particuliere handen.

In 1902 was het percentage nog 9,6 en de afname betreft niet alleen de aanleg doch ook de output, deze is voor de gemeentelijke centralen slechts 3 pct. van het totaal.

De toename in geinstalleerd vermogen is van 2 millioen kVA. in 1907 op 10 millioen in 1917 en op 18 millioen in 1922 gekomen.

El. World 1923.

British Empire Exhibition.

Op de a.s. British Empire Exhibition zal een schitterende display gehouden worden van electriciteits toepassingen.

Hoewel *Gas Journal* overtuigd is dat de voorspelde enorme toename van stroomverbruik door instructie van het publiek gepaard aan demonstratie, bij hoop en verwachting blijven zal, worden toch in de hier reeds meermalen vermelde kolommen ter kleineering der electrische successen (Electricity Supply Memoranda) heel wat woorden gebruikt om aan te toonen, dat per saldo die heele electricity movement voor uitbreiding van debiet eigenlijk geen reden van bestaan heeft, zoolang er nog gas is.

Genoemde Electricity Supply Memoranda zijn aanvallen op de publicaties in kranten en electrische tijdschriften, ze zijn vlot geschreven en ter zake kundig, ze bevatten veel waars en veel gegronde opmerkingen en aanmerking op de blijkbaar in Engeland vaak al te overdreven aanprijzingen en onzaakkundige publicaties der pro electriciteit menschen, maar met dat al blijft het vechten tegen het onvermijdelijke.

De ervaring heeft overal geleerd dat gemak en weelde twee machtige factoren zijn. Met cijfers is niet aan te toonen, nòch dat een kamerverwarming met 110 Watt per M.^{3} deze op een aangename temperatuur houdt in den winter, nòch dat een zeker aantal calorieën met electrische energie van een Centrale gekocht goedkooper zijn dan indien ze verkregen zijn met een gaskachel of kolenkachel, maar dit feit ten spijt levert Inventum vele honderden straalhaarden in Londen, omdat de verbruiker geniet van het gemak, de weelde, de voordeelen en genoegens der stralende warmte.

Alle anti-electrische verwarmingsartikelen zwijgen over het feit, dat het bij electrische straalhaarden niet zoozeer gaat om de convectiewarmte dan wel zeer speciaal om de stralingswarmte en hiermede tevens het toepassingsgebied is aangegeven.

Gas Journal 1923, p. 790

431 Fornuizen in 6 Weken.

Spokane, een plaats van 115.000 inwoners, werd bewerkt door 10 colporteurs met gevolg dat in 6 weken tijds 431 fornuizen met waterverwarmers voor totaal 7 kW. verkocht werden, waardoor het totaal aantal forunizen op 2583 kwam tegen gemiddeld 250 dollar voor fornuis en waterketel (te betalen 9,75 dollar down en 10 per maand).

Voor de Westinghouse Co. beteekende dit rond 107.000 dollar bruto ontvangst, voor de Centrale een 40.000 dollar jaarlijksche ontvangst meer. Met inbegrip van buitenplaatsen is het aantal forunizen dat geplaatst is 4461 op 170.000 inwoners. Vóór de verkoopcampagne was het aantal tot 4030 gestegen in den loop van 10 jaar, door de campagne zijn er 431 bijgekomen.

Spokane ligt op een plaats waar natuurlijk brongas voor kookdoeleinden beschikbaar is en vaste brandstoffen goedkooper zijn dan elders, zoodat het percentage verbruikers betrekkelijk klein is (10 pct. tegen bijv. 33 pct. voor Odessa). *El World 1923, p. 1532.*

De Wichelroede en Kabelfouten.

Nu de wichelroede in deze donkere tijden weer wat meer naar voren komt en zelfs voor electrische doeleinden, is het wel goed in verband met dit vraagstuk te wijzen op de zeer onpartijdige rapporten verschenen in *Water en Gas* No. 10 en 11 van 11 en 25 Mei 1923, p. 97 en 105.

Het artikel van O. ELY in *Elektro Journal* toont al direct in den aanvang het zeer partijdige standpunt van den schrijver, die geloof heeft in deze zwarte kunst.

Hij is niet de eenige en waar van alle vondsten, die van een electrische lek door een kabelfout, de meeste kans heeft van eenig effect is het wellicht sommige onzer lezers aangenaam dat op genoemd artikel gewezen wordt. *Elektro Journal 1923, p. 111.*

Het Automatische Onderstation.

L. D. BALE definieert een automatisch onderstation als een waarin het aanzetten en stoppen van machines en het in- en uitschakelen van de lijn geschiedt in verband met de behoefte aan stroom zonder de inmenging van een bediener hetzij ter plaatse, hetzij elders.

Het eerste automatische onderstation voor tractie was de installatie voor de Elgin en Belvedere El. Railway van een 300 kW. 600 V. 25 per 3 fasen convertor in Dec. 1914; thans zijn in 129 stations met 50750 kW. in convertoren en 5200 kW. in motor-generatoren meest in eenheden van 300—500 kW.

Dat het automatische onderstation belangrijk veel goedkooper is in bedrijf dan een net-bediening behoeft geen betoog, de vraag is echter of het voldoende betrouwbaar is.

BALE zegt dat de ervaring geleerd heeft, dat het automatische onderstation zelfs meer waarborg geeft voor goeden dienst dan het bediende station; hij schrijft dit toe aan het feit, dat de bediening niet te voren voorzien kan wat er gebeuren zal en soms fout reageert terwijl de automaten onmiddellijk en goed reageeren op storingen.

Het artikel eindigt met een korte beschouwing betreffende de regeling op afstand door een load dispatcher.

Journal A.I.E.E. 1923, p. 439, 12 kolom.

Meting van Tijdelijken.

Tijdelijke verschijnselen zijn in de electrotechniek zeer veelvuldig voorkomend maar desniettegenstaande moeilijk meetbaar wegens den zeer korten duur.

Prof. HARRIS J. RYAN construeerde een voltmeter welke bestemd was voor het aanwijzen van een tijdelijke top-spanning berustende op het beginsel, dat een goed geisoleerde condensator wel door een vacuumbuis gelijkrichter geladen kan worden, doch zich niet hierdoor ontladen kan.

Als condensator neemt RYAN een goudblad electroscoop welke dan tevens door de uitwijking der bladen de spanning aanwijst.

De waarde van E is gegeven door de formule

$$E = \left(\frac{1}{c}\right) \int i \,.\, dt$$

zoodat de C zeer klein moet zijn, vandaar de keuze van goudblad electroscoop met een C van ongeveer 2 millioenste microfared.

Onder de gegeven omstandigheden zal 0,01 Amp. gedurende 0,000.0001 sec. de electroscoop opladen tot 500 Volt.

Het toestel dient speciaal en is alleen geschikt voor het meten van maximum waarden. *Journal A.I.E.E. 1923, p. 462, 9 kol., 10 fig.*

Overslagspanning bij Regen.

W. WEICKER van de Hermsdorff-Schomburg Isolatoren Mij. geeft eenige gezichtspunten voor de bepaling der overslagspanning van isolatoren bij beregening.

Hoewel reeds uitgemaakt is, dat de isoleering veel meer beinvloed wordt door mist, nevel, sneeuwjacht e.d. dan door regen, zoo neemt men toch de regen-overslag-spanning als maatstaf aan, omdat die andere genoemde atmosferische toestanden in het laboratorium te moeilijk te realiseeren zijn.

Bij regen komt het er nog op aan hoe sterk de bui is, hoe lang deze duurt, en de richting mede in verband met temperatuur en druk terwijl voor de isolator van belang zijn de vorm, wijze van bevestiging, grootte, aard, soort, dikte en bevestigingswijze van den draad enz. en voor den doorslagspanning de electrische gegevens — alles bij elkaar zooveel omstandigheden en combinatie mogelijkheden dat het probleem niet eenvoudig is.

Bij laboratoriumproeven met kunstmatigen regen is het van belang te letten op het verschil in soort geleidingsvermogen van natuurregen en van leidingwater. *Elektrotechnik und Maschinenbau 1923, pag. 429, 20 kolom, 23 fig.*

Meer Licht meer Werk.

Een belangrijk onderzoek betreffende het verband tusschen werkplaatsverlichting en productievermogen heeft voor zeer uiteenloopende bedrijven getoond dat de verandering van een belichting van het werk van gemiddeld rond 24 lux tot gemiddeld rond 112 lux een productievermeerdering gaf van gemiddeld 15,5 pct. bij 1,9 pct. verhooging van onkosten (berekend op het loon). *El. World 1923, p. 1530.*

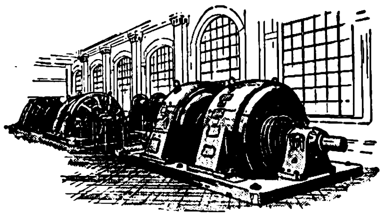
Digitized by Google

STAATSMIJNEN IN LIMBURG
HEERLEN
leveren MAGERKOLEN, INDUSTRIEBRIKETTEN (3 K.G.), EIERBRIKETTEN, VETKOLEN, COKES (voor gieterijen, centrale verwarming en huisbrand) en BIJPRODUCTEN DER COKESFABRIEK, als: STEENKOLENTEER, ZWAVELZURE AMMONIAK, BENZOLKOOLWATERSTOFFEN, BENZOL enz.

COMPTOIR CHARBONNIER MARITIME
Bijkantoor ROTTERDAM — BOOMPJES 40a
IMPORT VAN ALLE SOORTEN
BELGISCHE, ENGELSCHE en AMERIKAANSCHE
STEENKOLEN
VOOR INDUSTRIEËN EN GASFABRIEKEN
MAGERE, HALFVETTE en VETFIJNKOLEN voor ELECTRICITEITS-BEDRIJVEN
Telegram-Adres: SCHELLENCO" Rotterdam Telefoon No. 13536

Nederlandsche IJzer- en Metaalgieterij
LOVINK, Terborg
vervaardigt
Hoog- en Laagspannings-, Verbindings-, Aftak- en Eindmoffen, Wervelbuizen, Merk-Palen en -Blokken, Lichtmasten, Aansluitkasten, Meterkruizen, Rooster-Dragers en -Schalmen
Verder alle gegoten ijzeren deelen ten dienste der Electriciteitsbedrijven

Firma J. H. VELSEN - BOXTEL
HANDEL IN:
Bezaagd en beslagen Eikenhout
SPOOR- en TRAMDWARSLIGGERS
TELEGRAAF- en TELEFOONPALEN en GELEIDINGSMASTEN, tegen bederf bereid volgens de voorschriften der Rijks-Telegraaf.
KYANISEERINRICHTING
Telegram-Adres: VELSEN-BOXTEL Intercomm. Telefoon 13

SMIT
SLIKKERVEER

TURBOGENERATOREN
CASCADE OMVORMERS
EENANKER OMVORMERS
ELECTRO-MOTOREN
IN ELKE UITVOERING

STAALBETONTEGELS
SYSTEEM PROF. KLEINLOGEL
VOOR VLOEREN IN FABRIEKEN
KETELHUIZEN - WERKPLAATSEN
STAALBETONDEKLAAG
VOOR BEKLEEDING VAN SILO'S
BUNKERS - VLOEREN
N.V. VIGOROSÉ CEMENT-INDUSTRIE DE METEOOR DE STEEG TELEF. 205

ZETA EN BUSCH
SCHAKELAARS
ZIJN DE BESTE
STEEDS UIT VOORRAAD LEVERBAAR
JAN DEKKER
ELECTRO-ENGROS-HANDEL
WATERSTRAAT 5-7-7a, UTRECHT - Telefoon 3941

Digitized by Google

STERKSTROOM

14-daagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

Redactie: J. G. Bellaar Spruyt, Dr. W. Lulofs en A. Vosmaer

Medewerkers:

L. Beekman, Ir. H. W. L. Bruckman, Ir. A. H. W. Hacke, Ir. J. S. van Heloma, Ir. M. C. Hoenkamp, Ir. P. H. A. van Lis, Ir. A. D. Mesritz, Ir. W. Slagter, F. A. Smit Kleine, J. J. L. Smits, Ir. J. C. van Staveren, Ir. F. Stokhuyzen, Dr. Ing. L. G. Stokvis, J. A. J. Sybrandi, Ir. J. S. Vader, Ir. G. J. Warmelink

Directeur: J. Moorman

Bureau van Redactie en Administratie: Amalia van Solmsstraat 2-4, Den Haag. Telefoon Bezuidenhout 1620. Postrekening Nr. 44715

ABONNEMENT: Binnenland f 4.— per kwartaal. Buitenland f 25.— per jaar. Losse Nummers f 1.—. ADVERTENTIËN 50 cent per regel. Bij contract verlaagd tarief

De 50000/10000 Volt Transformatoren van de Stroomverkoop-Maatschappij.

Door Ir. H. C. A. KORTLANDT.

IN *Sterkstroom* van 9 Mei, no. 8, blz. 65, werd een beschrijving der openluchtstations van de Stroomverkoop Maatschappij gegeven en daarin werd medegedeeld, dat nadere bijzonderheden over de transformatoren in een volgend artikel zouden worden gegeven.

Behalve de constructie der transformatoren zelve, die een aantal bijzonderheden bevat, welke echter meer speciaal voor den transformator-constructeur van belang zijn, meenen wij dat de speciale eischen, die aan de transformatoren zijn gesteld, de lezers zullen interesseeren.

De zaak was dan, dat de Stroomverkoop Maatschappij voor haar stations te Hoensbroek en te Maastricht 50.000/10.000 Volt transformatoren noodig had voor een nuttig vermogen van rond 5.000 kVA. met de daarbij behoorende reserve, geschikt voor opstelling in de open lucht.

Bij het beoordeelen der ingekomen aanbiedingen bleek, dat, in verband met den stroomprijs, transformatoren voor een zeer hoog rendement het voordeeligst in het bedrijf zouden uitkomen. Als gevolg hiervan werd het verschil in prijs tusschen transformatoren met luchtkoeling en transformatoren met kunstmatige koeling betrekkelijk gering en het prijsverschil woog, afgezien van het voordeel, dat door het wegvallen van de bewegende deelen werd verkregen, op tegen de kosten, die het doorloopend bedrijf van pompen mede zou brengen. De transformatoren werden dus voor natuurlijke koeling besteld en behooren tot de grootsten, die zonder geforceerde koeling, zijn uitgevoerd. Het is echter mogelijk om ze ook op den duur zeer sterk over te belasten en wel met bijna 50 pct. door geforceerde luchtkoeling, waarvoor de ventilatoren echter slechts gedurende de uren van die overbelasting behoeven te loopen. Voorloopig zijn die ventilatoren en de voor de geforceerde luchtkoeling noodige bekleeding nog niet aangebracht, maar de fundeeringen, waarop de transformatoren zijn opgesteld, zijn zoodanig ingericht, dat die toestellen zonder meer kunnen worden geplaatst.

Het rendement der transformatoren, die geleverd zijn door Ferranti Ltd. Hollinwood bij Manchester, bedraagt 99 pct. bij volbelasting en cos. $\varphi = 1$.

Het verloop van het rendement is bij verschillende belastingen en verschillende phaseverschuivingen uit fig. 1 te zien. De vier transformatoren hadden bij de beproeving ieder gemiddeld 23.800 Watts ijzerverliezen en bij volbelasting 24.728 Watts koperverliezen.

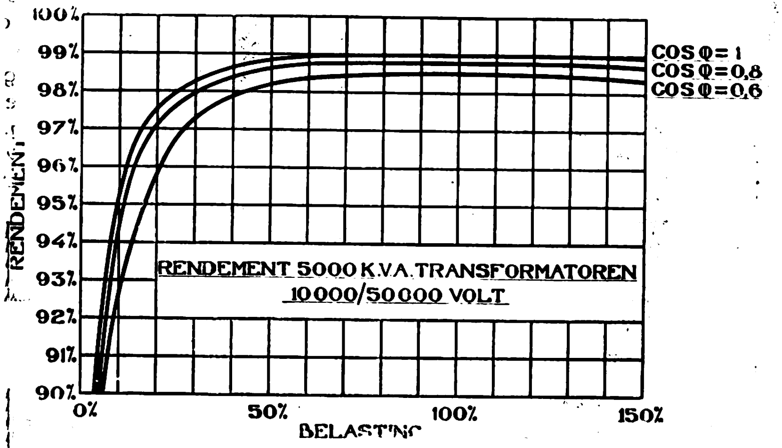


Fig. 1.

Een verdere bijzondere eisch, die aan de transformatoren werd gesteld, was die eener zeer hooge isolatie, welke eisch verband hield met den wensch om van het aanbrengen van speciale beveiligingen tegen overspanning af te zien en hoogspanningslijn en toestellen zoo sterk te bouwen, dat zij aan de te verwachten overspanning weerstand zullen kunnen bieden.

De eisch betreffende de isolatie werd zoo gesteld, dat de 50.000 Volt-wikkeling tegen de laagspanningwikkeling en tegen het ijzer gedurende een minuut een spanning van 150.000 Volt zou moeten uithouden, terwijl verder verlangd werd, dat de 50.000 Volt-windingen onderling gedurende een minuut bestand zou zijn tegen een spanning van 30.000 Volt. Bovendien werden op wensch van den leverancier de windingen aan het begin voor een onderlinge spanning van 50.000 Volt geïsoleerd.

Om aan den eisch van de hooge isolatie der windingen

Digitized by Google

onderling te voldoen, werden proeven genomen, die er toe geleid hebben, dat een speciaal voor dit doel geschikt isolatiemateriaal werden toegepast.

Het bepalen van de kortsluitspanning heeft aanleiding tot vele besprekingen met verschillende fabrikanten gegeven.

Eenerzijds was het ons belang om, in verband met de reguleering, de kortsluitspanning zoo laag mogelijk te maken, terwijl anderzijds natuurlijk een grootere zekerheid tegen beschadiging van de transformatoren bij kortsluiting verkregen werd door de kortsluitspanning hoog op te voeren. De percentages, waartusschen het verschil van meening liep bedroegen 3 en 8 pct., bij welk laatste percentage nauwelijks bijzondere voorzorg tegen het bewegen der wikkelingen genomen zou behoeven te worden, terwijl bij het laagste percentage zelfs het samenstellen der wikkelingen uit een groot aantal afzonderlijke spoelen, die niet tegen elkander, maar met behulp van tusschen-stukken, tegen de persplaten, gesteund zouden worden, nog geen voldoende zekerheid zou bieden. Ten slotte werd een kortsluitspanning van 4½ % gekozen, en werden de spoelen bevestigd op de wijze, zooals die bovenomschreven is en zooals die te zien is op de linksche spoel van fig. 2. Zooals FERRANTI Ltd. dat bij haar transformatoren gewend is te doen, zijn de spoelen in tweeën gedeeld en zijn tusschen de beide helften persplaten met zware veeren aangebracht, die voor een gelijkmatigen en voldoenden druk in de steunstukken der windingen zorgen.

Een vierde punt, dat het onderwerp van vele besprekingen uitmaakte, was de schakeling der transformatoren, waarover wij hopen dat een specialist binnenkort eens een theoretische beschouwing zal geven. Wij willen hier volstaan met de vermelding, dat, om het sterpunt aan de 50.000 Volt-zijde te kunnen aarden en om het optreden van hoogere harmonischen tegen te gaan, de schakeling driehoek-ster sterk-driehoek is gekozen, zoodat de transformatoren in beide stations van dezelfde constructie zijn.

50.000 Volt doorvoerisolatoren van de General Electric Company, die op het gebied van toestellen voor plaatsing in de open lucht een groote ervaring heeft en waardoor tevens verkregen werd, dat de doorvoer-isolatoren gelijk zouden zijn aan die van de schakelaars.

Zooals uit het bovenstaande blijkt, zijn de tanks der transformatoren afgedicht op oliedruk en bestaat het verschil tusschen de constructie voor plaatsing in de open lucht en die voor plaatsing binnenshuis, slechts in de doorvoer-isolatoren, die een voldoende isolatie, ook in vochtigen toestand moeten bieden.

Voor de vulling der transformatoren is z.g. „non sludging oil" O.X. gebruikt, die, evenals de transformatorenkernen zelve, zeer zorgvuldig gedroogd is.

De redactie heeft ons gevraagd om over de behandeling van transformator-olie een bijdrage voor *Sterkstroom* te geven en wij meenen die het best te kunnen combineeren met een beschrijving van de wijze, waarop de olie voor deze groote transformatoren is behandeld, omdat wij uit die wijze van behandeling ten slotte hebben afgeleid hoe de normale nettransformatoren het best in goeden toestand worden gehouden.

Ten einde oxydatie zooveel mogelijk te voorkomen geschiedt het z.g. ademen door een chloorcalcium-bak. De inrichting voor het behandelen van de olie, die in het volgend artikel nader beschreven zal worden, is zoodanig dat de tanks der transformatoren onder een matig vacuum gezet kunnen worden en dat de olie kan worden rond gepompt zoowel door de filterpers als door een verwarmingsapparaat terwijl zij bovendien van en naar de olietanks kan worden gepompt.

Wat nu de constructie der transformatoren zelve betreft en die door de leverende firma werd voorgesteld, zij vermeld, dat zij volgens het gewone kern-type met zuiver ronde wikkelingen werd gemaakt. Zooals uit de afbeelding van de kern in fig. 3 blijkt is het samenstel buitengewoon solide en worden de platen overal door zware verstijfde persplaten bijeen gehouden.

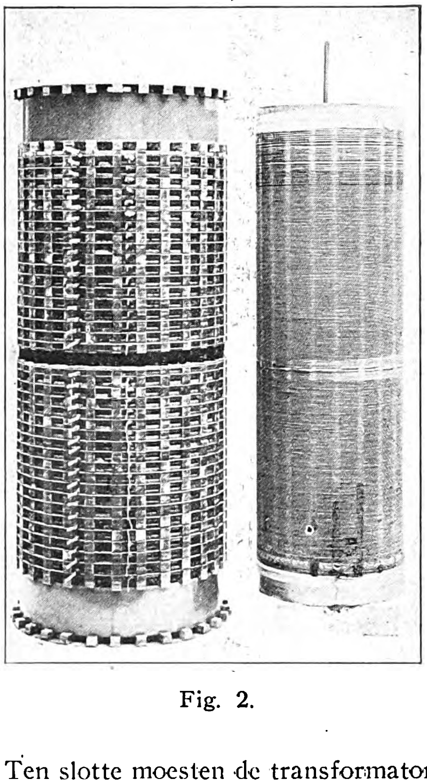


Fig. 2.

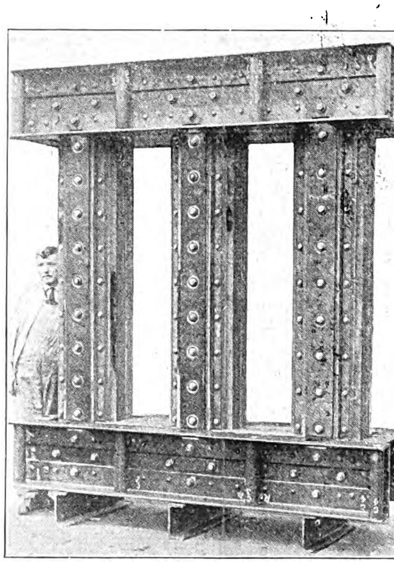


Fig. 3.

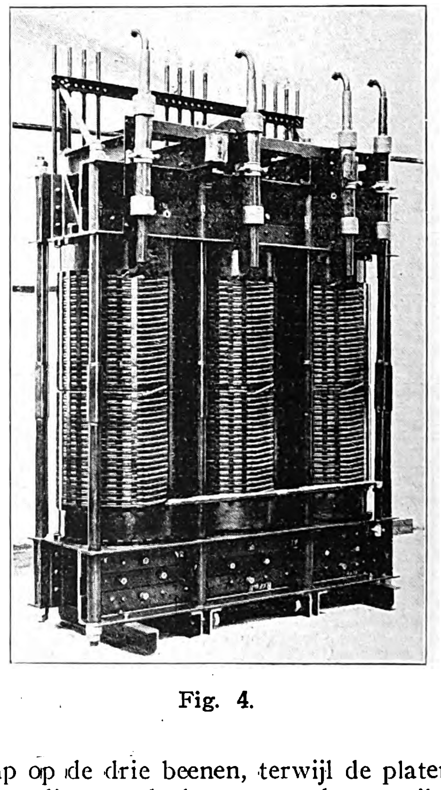


Fig. 4.

Ten slotte moesten de transformatoren geschikt zijn voor opstelling in de open lucht en ten einde de zekerheid te hebben dat geen vocht zou binnendringen, werd een constructie met olieconservatoren gekozen, terwijl de firma FERRANTI er in toestemde, dat de transformatoren uitgerust zouden worden met

Het bovenjuk stoot stomp op de drie beenen, terwijl de platen van het onderjuk tusschen die van de beenen geschoven zijn. Door deze constructie is het bovenjuk makkelijk te demonteeren, zonder de kans op beschadiging van de isolatie der platen van bovenjuk en beenen te loopen, waardoor eventueele

Digitized by Google

reparaties en ook de montage worden bespoedigd. Onder- en bovenjuk zijn door zware trekbouten met elkander verbonden.

De spoelen werden cirkelvormig gekozen, ten einde aan de bij kortsluiting optredende krachten weerstand te kunnen bieden. Zij zijn op speciale cylinders gekrompen, zooals dat in fig. 2 te zien is en vormen met deze één geheel. Voor de 10.000 Volt spoelen zijn windingen in een enkele laag gebruikt, terwijl de 50.000 Volt spoelen, zooals dat boven reeds werd vermeld, uit schijfwikkelingen zijn samengesteld. De afmetingen van de spoelen ten opzichte van de kernen en van elkander zijn zoodanig, dat een ruime oliecirculatie overal verzekerd is. Fig. 4 geeft een afbeelding van een gedemonteerde transformatorkern, terwijl fig. 5 een der transformatoren bedrijfsvaardig voorstelt.

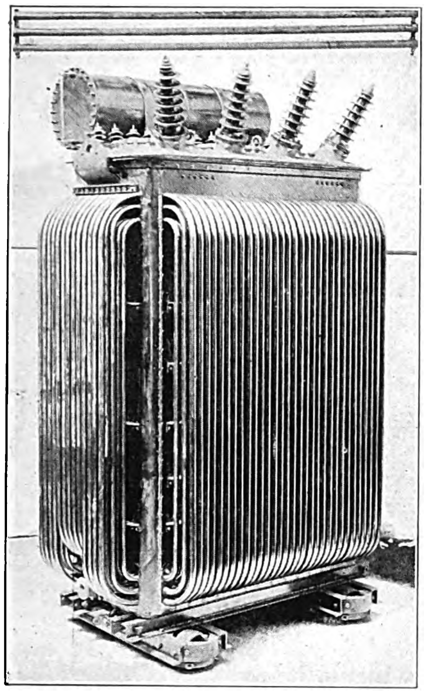


Fig. 5.

Voor de dagelijksche contrôle van de temperatuur van de transformatoren zijn in elken transformator twee afstandsthermometers aangebracht; de eene werkt op een wijzerplaat in het schakelstation, welke die temperatuur aangeeft, terwijl de andere als maximumthermometer op een signaalinrichting werkt, welke een bel doet luiden wanneer de temperatuur te hoog zou worden.

Het totale gewicht van de transformatoren bedraagt rond 30 ton per stuk, inclusief de olie-vulling van rond 12.000 L.

De transformatoren zijn beveiligd volgens het Merz Price-systeem met afhankelijke relais van de General Electric Company.

Fig. 6.

Het transport gaf, doordat de schakelstations geen spoorweg-aansluiting hebben, aanleiding tot eenige moeilijkheden. De kernen, waarop de spoelen gemonteerd waren, zooals dat in fig. 4 is aangegeven, de bakken, de deksels, de olie en de verdere onderdeelen, als verbindingsleidingen enz. zijn afzonderlijk verpakt geweest, maar speciaal het vervoer van de kernen, die een gewicht van 16.000 K.G. per stuk hebben, over den gewonen weg heeft menig angstig oogenblik veroorzaakt. Fig. 6 laat den wagen, waarop een kern is geladen, zien op het oogenblik, dat hij het terrein van het schakelstation oprijdt.

Het vervoer van de gemonteerde transformatoren op het

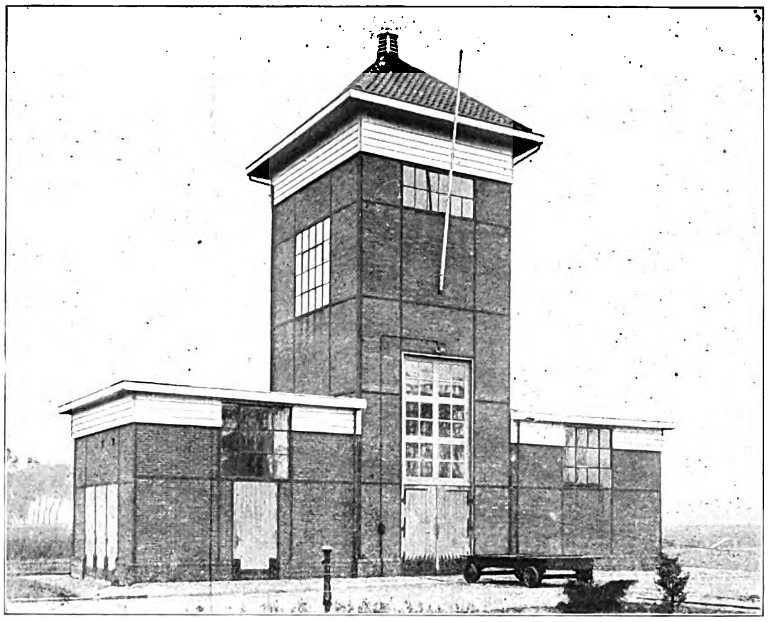


Fig. 7.

terrein zelf geeft niet den minsten last. Zooals in nr. 8 vermeld is, is op het terrein van het schakelstation een speciale werkplaats voor de montage en het onderhoud der transformatoren aanwezig, welke wij hier als fig. 7 nog eens doen zien met de lorrie, waarop het gewicht van 30 ton met behulp van een haspel van de werkplaats naar de fundatie en zoo noodig ook terug gemakkelijk kan worden vervoerd.

Nieuwe Boeken.

De leer en economie der brandstoffen.

door G. de Clercq, 212 blz., 156 fig. Mij. v. Goede en Goedkoope Lectuur. Amsterdam 1923, f 3,50, geb. f 4.—.

Dit boekje, bestemd om den lezer een overzicht te geven van de leer en de economie der brandstoffen zal heel weinig bijdragen tot bereiken van dat doel. Het eerste hoofdstuk: de brandstoffen, en het tweede: de kunstmatige brandstoffen, zij onbeduidend en weinig ter zake kundig.

Hoofdstuk drie: onderzoek der brandstoffen is misplaatst en overbodig in een dergelijk populair werkje aangezien de lezer nòch beschikt over de technische hulpmiddelen, nòch over de vaardigheid voor het uitvoeren van zoo'n onderzoek. Hetzelfde geldt voor hoofdstuk 4: de verbrandingswaarde.

Hoofdstuk 7: stookinrichtingen lijkt mij nog het best geslaagde hoewel het weinig menschen der stookpraktijk interesseert hoe andere dan hun eigen stookinrichting zijn.

Bij het bespreken van dergelijke korte populaire werkjes komt steeds weer dezelfde gedachte op: de ongeschoolde lezer begrijpt er ¾ niet van en als principe moeten wij vasthouden aan de stelling dat er onderscheid is tusschen kunnen en weten; de machinist moet kunnen, de ingenieur weten en dat de halfbakken 1 pct. wijsheid aan het praktisch kunnen meer schaadt dan baat. VOSMAER.

Comparison of principal points of standards for Electrical Machinery

(Rotating Machines and Transformers) by Dipl.-Ing. Friedrich Nettel (Charlottenburg).

De schrijver heeft in 42 blz. de voornaamste punten betreffende standaardisatie van electrische machinerie en toestellen in Duitschland, Engeland en Amerika naast elkaar ter vergelijking geplaatst, ten behoeve van den ingenieur en handelaar, die uit andere dan eigen land betrekt. A. Vo.

Digitized by Google

Opstellen over Lichttechniek.

Door B. A. J. v. d. HEGGE ZIJNEN, Raadg. Ing.

IV. *(Vervolg van blz. 314.)*

III. Reflectoren, Diffusoren en Kappen.

IN prijscouranten en binnen- en buitenlandsche vakliteratuur heerscht in deze benamingen eene chaotische verwarring: reflector, klok, kap, kelk, schaal, ballon etc., naast allerlei fancy-namen, maken het vrijwel onmogelijk om zonder bijgevoegde afbeelding ondubbelzinnig aan te geven, wat men bedoelt. Toch is het niet zoo heel lastig daarvoor eene logische indeeling en terminologie aan te geven. Het volgende „systeem" moge als eerste proeve daarvoor gelden. In de eerste plaats kan eene indeeling in hoofdgroepen gemaakt worden volgens de bestemming, t.w. het reflecteeren, het refracteeren, diffuus maken of — het afwezig zijn van al deze eigenschappen. Hiermede is dan het doel omschreven en daar deze werkingen met allerlei verschillende modellen verkregen kunnen worden, is het noodzakelijk als volgend criterium den vorm aan te geven. Hierbij komt het te pas. dat wij daarbij zoo goed als zonder uitzondering steeds met holle omwentelingslichamen te maken hebben, die vrij eenvoudig aan te geven zijn door de verhouding tusschen middellijn der opening en diepte. Tenslotte is het dan nog vaak gewenscht, indien materiaal en toestand van het lichttechnisch-werkzame oppervlak wordt aangegeven. Uit deze gezichtspunten is het volgende schema ontworpen:

H o o f d g r o e p e n (*naar het doel*):

I. R e f l e c t o r e n, bestemd om het door de lichtbron naar alle richtingen uitgestraalde licht voor een deel op te vangen en in een andere richting te weerkaatsen, waarbij dan, afgezien van absorptie, al het licht wordt weerkaatst of wel een deel direct wordt doorgelaten.

II. R e f r a c t o r e n, bestemd om het uitgestraalde licht geheel of gedeeltelijk op te vangen en door straalbreking met zoo min mogelijk verlies elke bepaalde richting te ontnemen, dus te verstrooien; zij zijn vrij zeldzaam.

III. D i f f u s o r e n bereiken hetzelfde als de refractoren, echter op andere wijze, nl. door een gedeeltelijk doorzichtige stof tusschen lichtbron en oog te brengen.

IV. K a p p e n zijn bestemd om zonder noemenswaardige lichttechnische werking de lamp geheel of gedeeltelijk aan het oog te onttrekken.

Indeeling naar den vorm:

a. vlakke en diepe *kegels* (de bekende z.g. porceleinen en gëmailleerd ijzeren reflectoren).

b. *schalen*, en wel noemen wij vlakke schalen die, waarbij de verhouding tusschen diameter der opening d en diepte h hoogstens 6 bedraagt.

Diep noemen wij een schaal, waarbij $\frac{d}{h}$ ligt tusschen 6 en 3.

c. *klokken* (ongeveer de vorm der bronzen luidklokken) hebben ongeveer de verhouding $\frac{d}{h} = 1$.

d. *kelken* hebben de verhouding $\frac{d}{h} < 1$.

e. *ballons* noemen wij alle gesloten omhullingen.

f. *schermen* noemen wij alle geheel of gedeeltelijke omhullingen van een of ander weefsel. Feitelijk passen zij niet in dit systeem, daar zij echter lichttechnisch van uiterst weinig belang zijn, heeft het geen zin er eene afzonderlijke indeeling voor te maken. Het zijn alle kappen, zonder eenige lichttechnische beteekenis.

Indeeling naar het materiaal:

1. *metaal*
2. *glas*, waaronder uitsluitend verstaan zal worden ongekleurd helder glas. al of niet gematteerd.
3. *melkglas* (vaak verkeerd porcelein genoemd).
4. *sierglas*, waaronder zullen worden saamgevat opaal-, phosphaat-, gebrand-, geëtst-, gekleurd-, gemarmerd glas, enz.
5. *decoratief materiaal*, t.w. alle overige materialen vanaf porcelein, aardewerk en marmer tot hout, vlechtwerk en weefsels.

Het lichttechnisch *werkzame oppervlak* kan nog als volgt getypeerd worden:

a. *spiegelend*, welke naam uitsluitend gereserveerd wordt voor die oppervlakken, welke werkelijk als spiegel werken, t.w. verzilverd glas, gepolijst metaal, enz.

b. *glimmend*, zooals b.v. het oppervlak van een geëmailleerd ijzeren reflector.

c. *mat*, zooals b.v. matglas, een gipslaag, onverglaasd porcelein, doffe emaille of -verflagen, enz.

Voor de reflectoren is het tenslotte nog gewenscht op ondubbelzinnige wijze de werking te kunnen omschrijven, wat wel het eenvoudigste is door aan te geven welken vorm de *uitgestraalde lichtbundel* bezit, t.w.:

1. *extensief*, waarbij die lichtbundel een tophoek heeft van 100 à 120° of nog meer.
2. *intensief*, waarbij de tophoek 80 à 100° is.
3. *projecteerend*, waarbij die tophoek 30 à 50° of nog kleiner is.

Al deze definities kunnen uit den aard der zaak niet scherp zijn, er zijn steeds overgangsgevallen, toch zal stelselmatige toepassing dezer terminologie, althans in deze opstellen, verwarring kunnen voorkomen.

* * *

Het geheel of gedeeltelijk aan het oog onttrekken van de lichtbron is uit een hygiënisch oogpunt noodzakelijk, de „glans", d.i. de lichtsterkte in NK/ per c.M². van het stralende lichaam is zóó groot, dat het oog die niet dan ten koste der gezondheid kan weerstaan. De natuurlijke bescherming tegen te groote lichtstraling direct in het oog, de bekende pupilvernauwing, is dan niet meer voldoende, zij wordt geforceerd met als gevolg kramptoestanden en de retina wordt zoo heftig geprikkeld, dat lang aanhoudende z.g. nabeelden, ontstekingen en zelfs korter of langer durende verblinding kunnen ontstaan. Reeds bij lichten graad is het directe gevolg een verminderd waarnemingsvermogen, een gevoel van onbehagen en bij gevoelige personen hoofdpijn. Dit voor den leek onverklaarbare onbehaaglijke gevoel is o.a. een belangrijke factor bij winkelen étalageverlichting; inplaats van aan te lokken, stoot een dergelijke verlichting de bezoekers af!

Volgens recente onderzoekingen kan ons oog hoogstens 0,75 HK/c.M². zonder schade op den duur verdragen; vergelijkt men dit cijfer met den glans der vacuumlamp, welke van 140 tot 180 en van de gasvullingslamp, die van 800—1300 HK/c.M². bedraagt, dan is daarmede de gebiedende noodzakelijkheid eener bescherming zeker wel duidelijk aangetoond, althans indien de lichtbronnen in de normale blik-richting aangebracht zijn en men er zich derhalve niet of slechts gedwongen aan kan onttrekken. —

Wordt bij eene verlichting het accent uitsluitend of voornamelijk op de doelmatigheid gelegd, dan zijn bijna steeds reflectoren noodzakelijk, immers men pleegt de lampen boven in de ruimte te plaatsen en het licht beneden te gebruiken!

Uit het hierboven gegeven schema is reeds duidelijk geworden dat er naast lichttechnisch onwerkzame kappen andere

Digitized by Google

juist zeer werkzame typen bestaan, zij behooren echter ook gebezigd te worden op de plaatsen, waarvoor zij bestemd zijn: een reflector, die in een fabriek uitstekend voldoet, is b.v. in een winkel of kantoor geheel misplaatst. In het volgende overzicht is eene splitsing gemaakt naar de lokaliteiten of gebouwen, waarin zij aangebracht behooren te worden. Om deze met een enkel woord te kunnen karakteriseeren, zullen onder *industrie* worden saamgevat fabrieken, werkplaatsen en soortgelijke ruimten; *handel* zal omvatten winkels, kantoren, bankgebouwen en dergelijke; de naam *doelmatig-decoratief* wordt gekozen voor al die plaatsen, waar naast eene goede verlichting ook waarde gehecht wordt aan het decoratieve element, b.v. theaters, concertzalen, restaurants, etc., terwijl tenslotte onder *hoofdzakelijk-decoratief* die lokaliteiten worden saamgevat, waarbij de doelmatigheid gewoonlijk zoek is, men zich beweegt in het bekende „behaaglijke schemer" en de lichttechnicus oogarts-visioenen krijgt!

In de laatste kolom van de volgende tabel wordt onder „verlies in %" het volgende verstaan: De naakte lichtbron straalt naar vrijwel alle richtingen licht uit, de totale z.g. lichtstroom of Flux (Φ); de eenheid, waarmede deze gemeten wordt, is de Lumen, zoodat een lamp o.a. gekarakteriseerd is door het geproduceerde aantal Lumen. Door de omhulling wordt een deel dier Flux onderschept, dat doorgelaten, gereflecteerd of geabsorbeerd wordt en waardoor een verlies ontstaat; het verlies in % geeft nu aan hoeveel van elke geproduceerde 100 Lumen verloren gaan.

Indien een reflector een geringer verlies-percentage heeft dan een andere, wil dit nog volstrekt niet zeggen, dat hij doeltreffender is. Denkt men zich twee reflectoren, elk van een zelfde lamp voorzien en van hetzelfde melkglas, dat 25 % der invallende stralen absorbeert; de een moge kegel-, de andere klokvorm hebben. Van de totale Flux onderschept de kegel, stel 40 %, het totale lichtverlies is dan 0,25 × 40 = 10 %; de klok onderschept, stel 80 % met een totaalverlies van 0,25 × 80 = 20 %, dus tweemaal zooveel; de kegel reflecteert 30 % naar beneden of 0,30 (100 — 10) = 27 % van de totale Flux; de klok daarentegen 70 % of 0,70 (100 — 20) = 56 %. Niettegenstaande het dubbel zoo groote verlies presteert de klok bijna het dubbele van den kegel!

REFLECTOREN, DIFFUSOREN EN KAPPEN.

Bestemming.	Materiaal	Werkzaam oppervlak.	Gebruikelijke vorm.	Typische vorm van den lichtkegel.	Doorgelaten licht.	Verlies in %.
industrie	geëmailleerd ijzer.	glimmend.	kegel.	extensief en intensief.	geen.	7—45
	ijzer met alum. overtrek.	mat.	kegel en klok.	id.	id.	20—50
	glas-prismatisch.	spiegelend.	schaal en klok.	allerlei vorm.	weinig.	8—25
	glas-verzilverd.	id.	klok.	id.	geen.	15—35
handel	glas-verzilverd.	id.	id.	id., ook asymmetrisch.	id.	12—40
	glas-prismatisch.	id.	schaal en klok.	id id.	weinig.	8—30
	sierglas doorschijnend.	glimmend of mat.	id.	extensief en intensief.	id.	8—20
	id. middeldicht.	id.	id.	id.	zeer weinig.	8—20
	id. zwaar.	id.	id.	id.	nauw merkbaar.	10—30
doelmatig-decoratief.	geëtst glas prismatisch.	mat.	allerlei vorm.	allerlei vorm.	verschillend.	10—30
	geëtst sierglas.	id.	id.	id.	id.	10—30
	gekleurd sierglas.	glimmend of mat.	id.	id.	id.	20—80

KAPPEN.

hoofdzakelijk-decoratief.	geëtst glas. decoratief materiaal.	van glimmend tot mat.	alle mogelijke vormen.	tenzij in combinatie met een reflector, wordt aan absorptie en refractie weinig aandacht gewijd. Lichttechnische werking in den regel grootendeels afwezig; verlies in den regel zeer groot.

(Wordt vervolgd.)

Boiler feed water circuits in power stations.

Wij zouden niet willen verzuimen de aandacht onzer lezers te vestigen op de voordracht, die de heer James Weir, C. M. G. Engineer, directeur der firma G. & J. Weir Ltd. te Cathcart Glasgow houden zal over het onderwerp, dat in het opschrift is vermeld, in de vergadering van de Afdeeling voor Werktuig- en Scheepsbouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs op Vrijdag 7 September 1923 des namiddags te 2 uur in het Kurhaus te Scheveningen.

Wij hebben reeds herhaaldelijk artikelen opgenomen over het kringproces in de stroominstallaties onzer centraal stations, waarvoor wij verwijzen naar de bijlage van den heer J. J. L. Smits in *Sterkstroom* no. 8 van 9 Mei 1923, het verslag van de voordracht van den heer A. Meijer in no. 13, het verslag van den heer Lulofs over de vergadering van de V. d. E. te Weimar in hetzelfde nummer en de bijdrage van Prof. Dresden in no. 15 en wij hebben den indruk gekregen, dat het onderewrp zich bij onze lezers in een groote belangstelling verheugt.

Wij stellen ons voor t. z. t. een uitvoerig verslag van de lezing te geven.

Digitized by Google

Overzicht van Electriciteits-Tarieven voor Licht-, Kracht-, Verwarming-, Geneeskundige Doeleinden e. a. in verschillende Gemeenten en Overzicht met Conclusie van diverse Methoden van Opname van Meters en Inning van Gelden aan verschillende Electriciteitsbedrijven in Nederland.

Door P. LENGTON, Directeur Gemeentelijke Electrische Bedrijven te Enschedé.

De heer LENGTON heeft een zeer moeizaam en belangrijk werk gedaan door een samenstelling te leveren van de tarieven in bijna alle gemeenten in ons land, welk werk voor hen, die met de vaststelling van tarieven en de verdediging van die vaststelling te doen hebben, veel correspondentie zal sparen.

Het overzicht is te uitvoerig om in zijn geheel in *Sterkstroom* te worden opgenomen, maar wij meenen goed te doen toch enkele cijfers te geven en wij nemen daarom hieronder een staatje van de lichtprijzen, in de verschillende gemeenten, zooals die voor de kleinere verbruikers gelden, op.

KILOWATTUURPRIJS VOOR LICHT IN CENTEN.

Zwolle	24	Venlo	30
Den Haag	25	's-Hertogenbosch	32
Groningen	26	Oldenzaal	32
Zutfen	26	Roermond	32
Leiden	27	Vlissingen	32
Middelburg	27	Delft	33
Arnhem	28	Hilversum	34
Deventer	28	Borculo (Berkelstreek)	35
Gouda	28	Breda	35
Haarlem	28	Goor	35
Bussum	29	Helmond	35
Leeuwarden	29	Hengelo en Lonneker	35
Alkmaar	30	Nijmegen	35
Almelo	30	Zaandam	35
Amersfoort	30	Sittard	38
Apeldoorn	30	Assen	40
Eindhoven	30	Enkhuizen	40
Maastricht	30	Bergen op Zoom	45
Meppel	30	Harlingen	45
Rotterdam	30	Geertruidenberg	50
Schiedam	30	Netten van Prov. Utrecht	30 à 60
Tilburg	30	Netten in Prov. Drente	50 à 55
Utrecht	30		

Verder hebben wij de krachttarieven, die de heer LENGTON in zijn overzicht aangeeft, voor een aantal gemeenten in een grafische voorstelling opgenomen, welke wij hiernaast afdrukken.

Uit de lijnen van die voorstelling blijkt wel hoe zeer verschillend het inzicht der bedrijfsleiders omtrent het principe, waarnaar krachttarieven behooren vastgesteld te worden, is.

Vermeld zij hierbij nog, dat vele bedrijven voor leveringen, grooter dan 10.000 kWh per jaar bijzondere voorwaarden stellen.

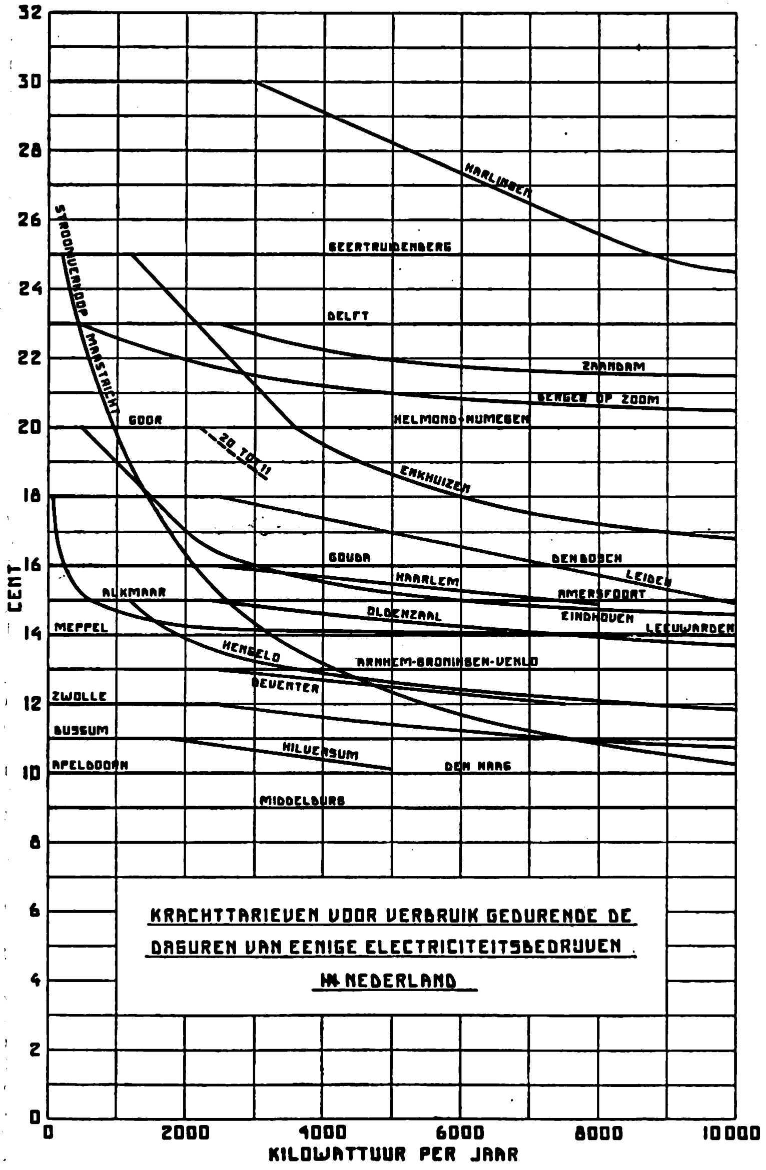
Het onderzoek naar de methoden van meteropname en het innen van gelden leidde den heer LENGTON tot een conclusie, welke wij hieronder in extenso weergeven:

Conclusie.

„Uit de verschillende opgaven kan wel geconcludeerd worden, dat de richting, waarin de meeste bezuiniging is te verwachten, bestaat uit de methode, die ook in Duitschland meer en meer wordt toegepast, nl. *directe incasseering* bij de meteropname, Als overgangsmaatregel is de methode toe te passen om bij de meteropname de kwitantie der vorige maand te presenteeren. Dit geeft wel eenig rente-verlies, doch anderzijds is de besparing grooter.

Ook kan er niet genoeg nadruk op gelegd worden, dat er een voortdurend contact blijft tusschen de verbruikers van electrische energie en het stroomleverend bedrijf, zoodat het streven om de meters te doen opnemen los van het verband van het bedrijf door een ander instituut, niet in het belang is van het stroomleverend bedrijf.

Het stroomleverend bedrijf dient zonder tusschenschakels alle bijkomende werkzaamheden, zoowel de technische als de administratieve, *zelf* uit te voeren. Het persoonlijk initiatief komt hierdoor volkomen tot zijn recht en verkrijgt men slechts op *deze wijze* de laagst mogelijke onkosten op het product verstrekt aan de consumenten. Voor den consument is het per slot van rekening de hoofdzaak welk bedrag hij maandelijks betalen moet, en zal hij bij mindere kosten als tegenprestatie gaarne een bezoek meer per maand van het personeel aan zijn deur willen ontvangen."



VONK

Er is slechts één gewichtig oogenblik in 's menschen leven — het oogenblik waarin hij leeft.

Er is slechts één gewichtige persoon in 's menschen leven — de man, die tegenover hem staat en zijn hulp noodig heeft.

Er is slechts één gewichtig ding in 's menschen leven — de liefde, waarmee hij in dat gewichtige oogenblik die gewichtige persoon moet behandelen, zooals hij meent, dat een ander in die omstandigheden behoorde te handelen.

Wie dit steeds voor zich heeft, en zijn intuïtie volgt, zal gelukkig zijn, en voor de zwakken — en wie is niet zwak — zij hier aan toegevoegd, dat het uiterlijk succes steeds op de innerlijke overwinning volgt.

Digitized by Google

Kleine Ontladingen.

Door E. LECTRON.

Lang geleden zat een moeder eens met haar zoon vertrouwelijk te praten, en ik zat daarbij. Moeders hebben bij zulke vertrouwelijke gesprekken soms een steuntje noodig en van mij werd verwacht, dat ik op het juiste oogenblik bemoedigend zou knikken en laten merken, dat ik het óók vond. De jongen was geëngageerd, en wilde trouwen, maar hield te veel van zijn meisje om haar aan de zorgen van een te klein inkomen bloot te stellen, en de moeder vond, dat het goed voor haar jongen zou zijn als hij trouwde; zij vertelde hem, hoe zijn vader en zij begonnen waren, en hoe goed het was gegaan. Zij had vertrouwen in haar zoon, en ze sprak lang met hem en lachte om zijn bezwaren, en al lachende, haalde zij GRIMM's sprookjes uit de kast en las hem voor van „Die kluge Else". Het verhaal werd met blijkbare teekenen van ongeduld aangehoord; het was zeker al eens meer verteld, als bezwaren, die zich in de toekomst zouden kunnen voordoen, wat breed werden uitgemeten, maar de ijzeren ring, die *als* Else trouwde, en *als* zij een dochter kreeg, en *als* die dochter in den kelder kwam, *misschien* wel op haar zou kunnen vallen, deed zijn plicht. Ik knikte op de gepaste oogenblikken, het besluit werd genomen, en de scène heeft een zoo diepen indruk op mij gemaakt, dat ik sedert eenige neiging heb gekregen om mij over „gevolgen" niet al te erg ongerust te maken.

Wer die Folgen ängstlich vorher erwägt
Der tretet zurück wo die Gefahr sich regt.

* * *

De zoon is ambtenaar geworden. Hij zou zonder het verhaal van zijn moeder en zonder mijn knikken waarschijnlijk toch wel op het kleine inkomen getrouwd zijn, maar hij had zich „gedekt" en kon, als het misliep, de schuld op een ander schuiven.

Mij heeft dien avond echter menig angstig oogenblik bezorgd. Niet dat het met het huwelijk misliep en dat de toestemming — met mijn door knikken gegeven paraaf — mij onder den neus werd geduwd met een: U wilt dat zeker wel in orde maken! — dat niet, maar wel door het „Go-in-and-win-Johnny!-gevoel, dat ik dien avond kreeg, en dat mij sedert nooit meer geheel heeft verlaten.

* * *

Als je wilt trouwen en zeker zijn, dat er geen ongelukken komen, moet je wachten, tot je je leven achter den rug hebt.... maar wat heeft een bruid aan een dooden bruidegom? Als je op je genomen hebt om „Kleine Ontladingen" te schrijven, en je zeker wilt zijn, dat je niet zult vastloopen, moet je de eerste niet laten drukken, voordat een laatste geschreven is, maar.... zou je er dan ooit iets van laten drukken, en zou je zoodoende den uitgever — om van de lezers niet te spreken — geen groot verdriet aan doen? Een verdriet zoo groot als mijn jeugdige ambtenaar zijn aanstaande aangedaan zou hebben, als hij haar uit louter voorzichtigheid had laten wachten tot hij gepensioneerd was, om.... dan met een ander te trouwen?

* * *

Ik ben dan met mijn „ontladingen" begonnen; ik heb ze stuk voor stuk geschreven en pogingen gedaan om actueel te zijn, maar toen ik den laatsten keer over „laten gaan" schreef, heb ik iets gezegd, waar ik beter had gezwegen, en heb ik mij in een onbewaakt oogenblik laten ontglippen, dat ik onder het schrijven telkens aan een avond in mijn jeugd dacht, met de vrij duidelijke aanwijzing, dat ik ook zou vertellen, wat dat was.

Het is niet zoo erg om het te vertellen; er is niets verkeerds in; ik heb niet gestolen, of het meisje, dat ik uit voorzichtigheid lang had laten wachten, laten zitten;.... het is eigenlijk veel erger, want.... het is niet interessant.

Het was dan een avond, even genoeglijk als die, waarop ik aan mijn electriseermachine draai, en het was bij Carré. De oude heer Carré leefde toen nog en vertoonde twaalf in vrijheid gedresseerde Trakener hengsten, die na veel zweepgeklap en armgezwaai (uitgevoerd door den directeur natuurlijk en niet door de hengsten) alle op hun achterbeenen gingen staan om tenslotte in gedrang te verdwijnen door den eenen uitgang, terwijl door den andere een keurig getuigd paardje met een strakken opzetteugel binnenkwam, — ernstig als zijn baas — en daar achter een clown. Ik zie hem nog voor mij — misschien zweefde mij toen reeds voor, dat ik op een dergelijke wijze *Sterkstroom* binnen zou komen in het clownspak der drie kolommen (waar DOPPLER zoo bang voor is). De clown ging naar den directeur, keurig in rok, de hooge zijden op één oor en begon hem in het andere wat toe te fluisteren. En toen hij zijn vraag luide moest herhalen, klonk het: „Mienherr Carré kann dat pferd auch lachen?"

Dit is zoo de manier, waarop ik met mijn deftige Directeur moet praten, en de Redactie, niet minder van haar waardigheid bewust, brengt mij altijd weer dan stalknecht, in het blauw met zilver galon, te binnen, de hark in de hand, met welk laatste werktuig hij den clown placht achterna te zitten. Het clownspak staat mij aan; ik vond het als jongen al zoo mooi, en nu begrijp ik dat dat was, omdat het den drager in staat stelt de waarheid te zeggen; niet de waarheid die je zegt als je de dingen ernstig vertelt, zooals ze werkelijk zijn, dan lieg je op zijn hardst, en de man, die dat consequent doet en daarom nooit geloofd wordt, heeft bovendien de onfatsoenlijke eigenschap van te liegen als het niet noodig is; neen, de clown kan met een onbehoorlijk groote onwaarschijnlijkheidscoëfficient de waarheid zeggen, zóó, dat zij doordringt en, zonder te worden geloofd, in overtuiging overgaat.

* * *

Vergeef mij de uitwijding. Een clown is in den regel een ernstig man; men zegt zelfs, dat een goede clown aan melancolie behoort te lijden.

Ik had het dan over den defecten inductor van mijn vonken-collega. Niet, dat ik om dien inductor of om den collega lachen wil; ik neem de ontlaadtang, leg die aan *Life*, en heb medelijden met hem; lachen kan ik nu over mijn eigen defecte Leidsche flesschen. En zie.... het leven wordt weer een „comedy" voor mij, zooals het dat wordt voor ieder, die om zijn eigen „misfortunes" lachen kan, en ik lees nr. 13 nu toch, zonder mij er aan te ergeren, dat de vonken ontbreken en ik lees.... dat het maar goed is, dat we nog een paar weken met het bouwen van de supercentrales gewacht hebben.

Vóór den tijd van SMITS — 15 % thermisch rendement; na SMITS, ten minste 20 % thermisch rendement; na MEIJER 26% thermisch rendement.

Ik zou nog een beetje wachten, schreef ik toen, en nu!!

224 Atm. .... 38,8% thermisch rendement.

* * *

Ik houd zoo van menschen, die het precies weten; die niet afronden, maar het zeggen, zooals het is; bijv.: in Canada gebruikt 38,76% der inwoners electriciteit, en niet, zooals het bericht over ons land luidde: ongeveer 40 % der bevolking is op de electrische netten aangesloten. Te drommel, waar heb je statistieken voor, als die je niet de juiste cijfers noemen, en waarvoor heb je stoomketels en turbines, en........ de warmtetheorie, als je het thermische rendement niet op een paar decimalen nauwkeurig vooruit kunt berekenen.

Wie biedt er meer dan 38,8 % thermisch rendement? Bedenk, dat 17 à 18 nu in de praktijk al erg hoog is, bedenk.... U.... 39.37548 %?........ niemand meer dan 39,37548 %?...... hoe was Uw naam?

Uitvinder, zei de man, die zoo hoog geboden had, trots, en hij keek, alsof hij vond, dat hij de zaak voor een koopje had, en desnoods bereid zou zijn geweest ons 100 % te bieden.... *Uitvinder?* vroeg de notaris, alsof hij zich dien naam vaag herinnerde, *Uitvinder?*

Ik verwonderde mij, dat de man, die zoo zeker was een koopje te doen, niet dadelijk een hoog bod in een rond cijfer had gedaan, maar mijn belangstelling was maar academisch, en ik had 20 % al hoog gevonden en had daarboven niet meer meegeboden.

Uitvinder? zei de notaris nog eens, en vroeg toen: en hoe wilt U betalen?

„Met mijn zekerheid van slagen" antwoordde *Uitvinder,* maar zoo naar de gezichten achter de tafel te oordeelen, werd die munt niet tot de „Edelvaluta" gerekend, en er volgde een geheimzinnig gefluister.

* * *

Ik werd uit mijn gedroom wakker, maar alles stond mij nog duidelijk voor. Carré en de 5 %, die de regeeringsbemoeiing door koppeling hoopt te besparen met een soortgelijke kans van slagen als de bijna 40 % (ik verval in wakenden toestand weer tot de vaderlandsche onnauwkeurigheid), die de uitvinder voor het thermische rendement laag achtte, en Van der Hegge Zijnen....

Ja, Van der Hegge Zijnen had er toch ook wat mee te doen!.... Amsterdam.... de distributie.... Posthuma.... besparing.... ja, besparen kun je op licht; kleinere lampen; de bedrijven weten daar alles van; maar.... Van der Hegge Zijnen....

* * *

Weer neem ik *Sterkstroom* en als altijd vind ik wat ik zoek: „Opstellen over Licht-Techniek" met een staatje van het „hoogst bereikbare rendement" (het germanisme is ditmaal nòch van VOSMAER, nòch van mij) en ik lees: „Wolfraam 0,34 %, maar ik zie toch ook, dat we in de laatste 25 jaar vooruit zijn gegaan; van 0,06 % tot 0,34 %.... Bijna zes maal zooveel als toen wij in '98 feestvierden en ook electrische illuminaties hadden, maar een verlies van 99,66 % is toch erg hoog.

Als het met het thermische rendement ook eens zoo ging, of met de regeeringsbemoeiing, of met den electromotor. Zes maal negentig is vijfhonderdveertig percent rendement voor den electromotor van de toekomst.

Digitized by Google

De Kolenmarkt.

De beperkte vraag naar kolen, in het bijzonder voor export, leidde in de afgeloopen veertien dagen tot verdere productiebeperking in de Engelsche mijnen en in verscheidene gevallen zelfs tot stopzetting van het bedrijf.

Dat onder deze omstandigheden de small coal-markt zich op haar oude niveau kon handhaven, was te danken aan de uiterst beperkte vraag naar gezeefde (grove) kolen waardoor een overproductie aan smalls voorkomen werd.

D.C.B. smalls konden zich dan ook onveranderd handhaven op 16/- tot 16/6 f.o.b. met beperkt aanbod. Zooals uit onderstaande lijst blijkt bleven ook de meeste andere soorten vrijwel stationair.

Intusschen vertoonen zich teekenen van kentering in de markt. Eenerzijds onder den invloed van de berichten uit Amerika, waar vrij zeker op 1 September een staking in de Pennsylvanische kolenvelden zal uitbreken, anderzijds omdat men meer en meer begint in te zien, dat de oplossing van de Ruhrquaestie nog geruimen tijd op zich zal laten wachten, komen de koopers de laatste dagen in grooter aantal aan de markt en worden er meerdere groote contracten afgesloten. De prijs van de grove kolen verbeterde zich daardoor in korten tijd reeds 2 à 3 shilling. Welke invloed de vermeerderde afsluitingen voorshands op de prijzen van smalls zullen hebben valt moeilijk vooruit te zeggen. Ontwikkelt de verhoogde vraag zich niet, zooals we de laatste jaren herhaaldelijk zagen, in een run van de speculanten op de markt, dan gelooven we ook niet, dat de prijzen der smalls binnenkort belangrijke verhooging zullen ondergaan.

Voor het verkrijgen van meer ordelijke toestanden in den kolenhandel zou het zeker te wenschen zijn, dat de speculanten, waarvan er verscheidene groote verliezen geleden moeten hebben in de afgeloopen maand, minder scherp op den voorgrond treden. Alle partijen zouden daarbij zeker gebaat zijn terwijl de productie zich volgens de wet van vraag en aanbod naar de consumptie zou kunnen regelen.

De volgende prijzen golden ongeveer 24 dezer f.o.b. Britsche exporthavens.

£ = f 11,57¾.

Schotland.

Single nuts	21/6	tot	22/6	fob.
Pearls	17/6	„	18/6	„
Dross	11/3	„	16/—	„
Duff			11/—	„

Northumberland.

Single nuts			21/6	fob.
Tyne prime Smalls			17/—	„
D. C. B. Smalls	16/—	tot	16/6	„
Tyne Second Smalls	13/—	„	14/—	„
Duff			10/—	„

Yorkshire.

Single nuts			26/6	fob.
Washed Smalls	19/—	tot	19/6	„
Nutty slack	—		—	
Rough slack	15/6	„	16/3	„
Fine slack	11/6	„	16/—	„

Zuid-Wales.

Cardiff Washed Smalls	25/—	tot	26/—	fob.
Cargo Smalls	16/—	„	18/—	„
Inferior Smalls incl. duff	14/—	„	16/—	„
Rubbly Culm	15/—	„	15/6	„
Anthracite Breaker duff	12/9	„	13/—	„
„ Billy duff	10/6	„	11/—	„

DE KOLENVRACHTEN.

Onder den bestaanden beperkten kolenexport en den overvloed van beschikbare scheepsruimte door de definitieve beëindiging van de havenarbeiderstaking, blijft de concurrentie scherp en zijn de vrachten in sommige gevallen nog lager dan voor 14 dagen. Bijzonder de aandacht trekken de extra lage vrachten op België vergeleken met die op andere havens op ongeveer denzelfden afstand van de Engelsche havens gelegen. De lage stand van de franc, waardoor de Belgische havenkosten zeer laag worden, is daarvan de voornaamste oorzaak. Aan de Humber heerschte de laatste week wederom congestie.

De volgende vrachten werden de vorige week genoteerd.

Hull	Rotterdam	3300	ton	4/10½
„	„	2300	„	4/9
„	„	2000	„	5/—
Swansea	„	1000	„	7/3
Tyne	Antwerpen	6800	„	3/7½
„	Gent	3500	„	3/6
„	Antwerpen	2900	„	4/—
„	„	2400	„	3/10½
„	„	2100	„	5 6
„	„	2000	„	5/—
Goole	„	800	„	5/3
Tyne	Hamburg	3200	„	5/3
„	.	3100	„	5/—
„	„	3000	„	5/—
„	„	2900	„	5/3
„	„	2400	„	5/—
„	„	2300	„	5/—
„	Bremen	1500	„	5/9
Cardiff	Hamburg	5000	„	5/6
„	Bremen	3800	„	5/3
„	Hamburg	1700	„	6/6
„	Antwerpen	1650	„	6/—

DE BINNENSCHEEPVAART.

De vraag voor scheepsruimte naar de diverse Rijnstations, waarvoor als vracht voor Duitsche tonnage ca. 3 cent per ton per dag en voor ruimte onder Nederlandsche vlag 3¼—3½ cent per ton per dag wordt betaald, blijft aanhouden, hetwelk als gevolg heeft dat de vletloonen ook vast blijven. Binnenlandsche vrachten flauw. Onderstaand een lijstje der afgesloten bevrachtingen.

van **Rotterdam** naar:

Deventer	60	ton	f 1,70	per ton
Zwolle	100	„	„ 1,45	„ „
Delft	600	„	„ 0,50	„ „
Walsoorden	150	„	„ 0,75	„ „
Bergen-op-Zoom	150/160	„	„ 0,70	„ „
Helmond	140	„	„ 1,05	„ „
Leiden	300	„	„ 0,70	„ „
Krommenie	400	„	„ 0,92½	„ „

Vletlichters van 3 tot 3½ cent per ton per dag.

van **Amsterdam** naar:

Wormerveer	300	ton	f 0,47½	per ton
Haarlem	500	„	„ 0,47½	„ „
Amersfoort	70	„	„ 0,12½	„ „
Zwolle	50	„	„ 67.50	ineens af
Apeldoorn	90	„	„ 1.75	per ton
Groningen	50	„	„ 2.50	„ „
IJmuiden	325	„	„ 0.45	„ „

Vletlichters van 3 tot 3½ cent per ton per dag.

van **Haarlem** naar:

Gent	300	ton	f 1.62½	per ton

van **Charleroi** naar:

Haarlem	frcs. 22,—	per ton
Rotterdam	„ 19,—	„ „
Amsterdam	f 2,80	„ „

van **Luik** naar:

Rotterdam	400	ton	f 1,—	tot	1,10	per ton
Amsterdam	250/300	„	„ 1,20	„	1,30	„ „

Digitized by Google

Bezuiniging op het kolenverbruik bij toepassing van gas en electriciteit.

Het artikel van J. A. J. SYBRANDI in *Sterkstroom* No. 14, doet mij opnieuw de pen opnemen, zooals de geijkte term luidt. Niet om het laatste woord te hebben, doch evenmin om mijn deelneming te betuigen aan den heer S. om de positie waarin hij zich gevoelt als electro-Daniël in den leeuwenkuil. Ook in deze situatie loopt de electro-technicus geen gevaar en behoeft dus geen medelijden te wekken. De natuur toch heeft hem rijk voorzien van afweermiddelen speciaal tegen gasaanvallen. Hiertegen bezit hij een isoleerend en gasdicht omhulsel, waarop iedere aanval afstuit. Sommige variëteiten der soort, doch deze zijn zeldzaam, zijn nog beter toegerust, daar zij in staat zijn „kleine ontladingen" af te geven. Wee dengene die daar tusschen komt; knetterend en scherp springt de vonk over. Indien de ontlading wèl humor en sarcasme, doch geen cijfers of argumenten bevat is zelfverdediging er tegen buitengesloten. Toch kan een dergelijke ontlading wel verfrisschend werken, in zoo verre dat zij eens een anderen toon in onze soms wat dorre technische literatuur doet hooren, hetgeen op zichzelf reeds te waardeeren is.

Thans terzake. De heer S. heeft het terrein verplaatst naar dat der verlichting. Indien hij zulks doet omdat hij daar belangrijk vasteren bodem onder de voeten voelt, constateer ik zulks met genoegen. Bij de vergelijking van het steenkoolverbruik bij electrische en gasverlichting zal ik nu maar niet lang stilstaan, deze doet er eigenlijk zoo weinig toe. Toch zou er over de cijfers nog wel te discussieeren zijn, hetgeen trouwens de heer OOSTERHOLT in een vorig nummer reeds op te waardeeren wijze heeft gedaan.

Dat juist de electrische verlichting de zoo ongewenschte spitsbelasting veroorzaakt waartegen als compensatie getracht wordt de dagbelasting door soms oneconomische toepassing op te voeren, mag ook niet worden voorbij gezien. Hiervan heeft de gasindustrie met haar accumulatievermogen in de gashouders geen last. Toch ben ik bereid voor het oogenblik mèt den heer S. aan te nemen dat de electrische verlichting qua steenkool-opoffering — doch zeker *niet* in kostprijs voor den verbruiker — voordeeliger is, zij het in veel bescheidener mate dan door het cijfer 2,7 uitgedrukt.

Doch nu komt de „clou", waar de heer S. schrijft: „Nu wordt op het oogenblik nog circa 70 % van de totale gasproductie aangewend voor verlichting" enz. en daarop volgt dan als tegenaanval, dat eigenlijk dus de gasfabrieken de steenkoolverkwisters zijn. Vanwaar deze 70 % zou ik willen vragen? Het is geheel een slag in de lucht, die bewijst dat de geachte schrijver zich een zeer onjuist beeld vormt van de taak der gasindustrie.

De lichtbelasting der gasfabrieken bedraagt in de verste verte geen 70 %. Zooals de heer S. terecht zegt is het cijfer niet precies bekend, doch ik schat het op ongeveer 10 %. Dit blijkt o.a. uit het verloop van de drukkinglijn dus uit de gaslevering bij dag respectievelijk bij avond. Ook het ongemerkt voorbijgaan van den plotselingen overgang van wintertijd op zomertijd en omgekeerd wijst op de kleine beteekenis van het lichtdebiet.

Ten overvloede zou zulks aan de hand van cijfers nader zijn aan te toonen. Nemen we eens het cijfer van 70 % van het gasverbruik voor verlichting als juist aan, dan moet het logisch gevolg zijn een groot verschil tusschen zomer- en winterverbruik. Immers in December brandt men in huis licht van zeg 4 uur n.m. tot 11 uur en zeker ook des ochtends nog een uur; in Juni met den zomertijd slechts een enkel uur van 10 tot 11 des avonds. Zeg 8 uren per etmaal lichtbranden in December en 1½ uur in Juni, dit laatste is nog hoog gerekend. Bij 70 % lichtbelasting zou dus het gasverbruik in December eenige malen het veelvoud moeten zijn van dat in Juni, dus dit met meerdere honderden procenten moeten overtreffen. Wat leert echter de practijk? Het totaal gasverbruik in 's-Gravenhage bedroeg in:

Juni	1922	rond	3.586.000 M.³
December	1922	„	4.247.000 „

of een verschil van slechts rond 16 %. Daarbij spreekt het van zelf dat dit meerder verbruik vooral aan de gaskachels moet worden toegeschreven, die in December wèl, in Juni geen verbruikers zijn. Het is duidelijk, dat bij een lichtverbruik van eenige beteekenis — ik spreek nu niet eens meer van 70 % — de verhouding tusschen Juni- en December-aflevering een geheel andere moest zijn.

Hiermede hoop ik het verwijt der steenkoolverspilling door de gasfabrieken te hebben weerlegd en zou ten slotte met genoegen willen vaststellen, dat deze polemiek althans op één punt tot overeenstemming heeft geleid nl. dat de heer S. het met mij eens is geworden, dat onnoodig steenkoolverbruik niet in het belang is van een volk, minder met het oog op het nageslacht van over 5000 jaar of meer, doch ook voor de harde werkelijkheid van thans.

G. A. BRENDER à BRANDIS.

Een Voorbeeldige Constructie voor Bovengrondsche Lijnen.

Wij vonden in het *O.-B. Bulletin* [1]) een paar afbeeldingen, waarvan wij meenen, dat zij onzen lezers zullen interesseeren en die wij daarom met de vertaling van de toelichting hieronder publiceeren.

Ergens ten Oosten van Frisco, zooals onze vriend Kipling zou zeggen, merkte onze speciale correspondent de prachtige lijnconstructie op, die in de nevenstaande illustraties is weergegeven. Zonder ons aan overdrijving schuldig te maken meenen wij te kunnen zeggen, dat de afbeeldingen gemaakt werden naar speciale fotografieën, die met groote kosten en onder onbeschrijflijke ontberingen door onzen moedigen vertegenwoordiger werden opgenomen. Zij worden hier voor de eersten (en eenigen) keer gepubliceerd. Het is onmogelijk om de verschillende materialen, die daarbij gebruikt werden, aan te geven of de methode te omschrijven, waarop zij voor het volmaakte werk, dat zoo duidelijk uit onze plaatjes te zien is, gebruikt werden. Laat het voldoende zijn te zeggen dat de materialen gekozen werden na zorgvuldig overleg en dat er veel aandacht geschonken werd aan de kosten van aanleg; de mogelijkheid om reserve-materiaal te verkrijgen; den vermoedelijken levensduur en aan de electrische doelmatigheid. Men mompelt, dat de ingenieurs, die dit werk uitgevoerd hebben, daarmede zoo'n goed succes hadden, dat zij in staat waren om zich uit hun zaken terug te trekken, dadelijk nadat het werk gereed was.

[1]) Uitgegeven door The Ohio Brass Co., Mansfield, Ohio, de bekende fabrikant van isolatoren.

Digitized by Google

Uit en Voor de Electriciteits-Bedrijven.

Berichten, Verslagen, Plannen, Ervaringen, Wenken, en Nieuwe Toepassingen.

Het verslag over het jaar 1922 van de N.V. Provinc. Noord-Brabantsche Electriciteitsmaatschappij.

Het verslag over het achtste boekjaar, zijnde het derde bedrijfsjaar van bovengenoemde maatschappij, geeft een veel gunstiger beeld van den toestand dan men op grond van de critiek, die van vele zijden op dat bedrijf is uitgeoefend, verwacht zou hebben. Eensdeels is dat toe te schrijven aan de sterke stijging in het stroomverbruik, anderdeels aan het toepassen van een meer rationeele wijze van afschrijving, welke overeenkomt met die, welke aangegeven is in het nieuwe ontwerp voor de rijksconcessie.

Wij ontleenen aan het verslag het volgende:

Ofschoon het bedrijf nog in de ontwikkelingsjaren verkeert, waarin voortdurend uitbreidingen gemaakt zullen worden, loopt de eigenlijke oprichtingsperiode toch teneinde, waardoor het personeel sterk kon worden ingekrompen.

Met uitzondering van het Kempenland is nagenoeg de geheele provincie thans geëlectrificeerd.

Het electriciteitsverbruik stijgt, zooals boven reeds werd gezegd, sterk. In 1922 werden in de centrale 32.510.400 kWh (21.063.800)[1]) opgewekt, terwijl bovendien van andere bedrijven gekocht werden 222.342 kWh (175.018). Aan de verbruikers werden verkocht 25.598.963 kWh (16.574.800), waarvan aan gemeenten 9.127.286 kWh (6.147.984) en aan de grootindustrie 16.471.677 kWh (10.426.816). De maximale belasting der centrale heeft 12.100 kW (8.900) bedragen bij een bedrijfstijd van rd. 2680 uur (2360). De transformatoren- en netverliezen bedroegen 17.3 pct. (15.8).

De stroom geleverd aan gemeenten bracht gemiddeld 11,3 ct. (14) op, die aan de grootindustrie 5,6 ct. (8,1), gevende gemiddeld voor de geheele levering 7,6 ct. (10,3).

In 1922 werd een nieuwe 12000/15000 kW turbogenerator met 3000 omwentelingen van Brown Boveri & Co. in bedrijf gesteld, voorloopig echter niet met gunstig resultaat, terwijl verder twee Babcock-ketels, elk van 522 M². verwarmd oppervlak in bedrijf genomen werden.

De isolatoren der 50.000 Volt lijnen, die reeds van den aanvang af aanleiding tot moeilijkheden gegeven hebben, bleken te klein van afmeting te zijn, waarom zij door andere zullen worden vervangen. Op een gedeelte van de lijnen is dit in den loop van 1922 reeds geschied en met de nieuwe isolatoren zijn goede ervaringen opgedaan.

De totale lengte van het 50.000 Voltsnet bedraagt 337 K.M. Het 10.000 Voltsnet, dat thans een lengte van 912 K.M. heeft, wordt door zeven transformatorenstations vanuit het 50.000 Voltsnet gevoed. Op het 10.000 Voltsnet zijn aangesloten 343 transformatoren met een totaal vermogen van 25.698 kVA.

In 1922 werden 30 nieuwe gemeenten aangesloten, waardoor in het einde van dat jaar in totaal aan 113 gemeenten stroom werd geleverd.

Het beheer der gemeentelijke bedrijven geschiedt gedeeltelijk door het provinciale bedrijf, gedeeltelijk door de gemeenten zelve.

De nieuwe wijze van afschrijving, die boven reeds werd vermeld, werd met terugwerkende kracht van het eerste bedrijfsjaar, nl. 1920, toegepast. Door die gewijzigde boeking verandert het nadeelig saldo over 1920 van *f* 188.444,48 in een voordeelig saldo van *f* 18.070,83, terwijl het nadeelig saldo van 1921 van *f* 344.492,18½ verandert in een voordeelig saldo van *f* 81.080,50½, gevende totaal over deze twee jaren een voordeelig saldo van *f* 99.151,33½. Dit voordeelig saldo dient verminderd te worden met het nadeelige saldo van *f* 9.702,20½, dat op het bedrijf van het provisorium te Eindhoven geleden werd, zoodat over de beide eerste jaren in totaal een voordeelig saldo van *f* 89.449,13 overblijft. Over 1922 is een verlies geleden van *f* 107.781,95, waardoor over de eerste drie bedrijfsjaren een nadeelig saldo van *f* 18.332,82 overblijft.

De bovengenoemde cijfers hebben betrekking op het bedrijf als zoodanig, bij de beoordeeling waarvan dus in acht genomen moet worden, dat *f* 1.000.000 van het in het bedrijf vastgelegde kapitaal uit aandeelen is gevormd, waarover geen dividend werd betaald.

Te oordeelen naar het bedrag van rd. *f* 178.000, dat over 1922 als geleden renteverlies op aanleg werd geboekt en rekening houdende met het feit, dat een bedrijf, hetwelk een periode van bouwen heeft doorgemaakt, zijn daarvoor noodige bureaux niet onmiddellijk kan liquideeren, ziet het er uit alsof het Brabantsche bedrijf in het loopende jaar, dus in 1923, zonder verlies zal kunnen werken, wanneer de stijging in het stroomverbruik in dat jaar van dezelfde grootte orde is als die, welke in 1922 is bereikt en die een stijging van rd. *f* 300.000 in het bruto stroomsaldo geeft.

Voor de opwekking werd in 1922 een bedrag besteed van *f* 1.050.310,55, dus rd. 3,2 cent per opgewekt kilowattuur en rd. 4,1 cent per verkocht kilowattuur.

Een vergelijking van deze cijfers met die van het vorige jaar heeft weinig zin, omdat de afschrijvingen in het verslag over 1921 anders zijn berekend dan die over 1922.

Het verschil tusschen de opwekkingskosten (inclusief kosten voor stroominkoop van andere centralen) en de opbrengst van den stroom met inbegrip van de huren van hoogspanningsinstallaties bedroeg rd. *f* 1.042.000.

Ook uit dit verslag blijkt weder dat het te verwachten is, dat de provinciale bedrijven op den duur in staat zullen zijn om hun eigen lasten te dragen, wanneer zij slechts eenmaal de ontwikkelingsperiode te boven zijn gekomen en wanneer zij niet reeds aanstonds worden belast met afschrijvingen, die slechts opgebracht kunnen worden, wanneer werkelijk een behoorlijke belasting is bereikt, waarvoor natuurlijk een aantal jaren noodig zijn. Bij de gemeentelijke electriciteitsbedrijven heeft men indertijd iets dergelijks waar kunnen nemen. Ook de meeste van die bedrijven hebben in den aanvang verliezen geleden, terwijl zij thans over het algemeen ruime winsten maken. Zonder twijfel zou ook bij hen een snelle ontwikkeling in de hand zijn gewerkt, wanneer men ook bij hen een afschrijvingssysteem had toegepast, zooals dat thans in het ontwerp der nieuwe rijksconcessies is opgenomen.

[1]) De cijfers tusschen haakjes hebben betrekking op het jaar 1921.

Jaarverslag over het derde boekjaar, 1923, van het G. E. B. E. O.

(Gemeenschappelijk Electriciteitsbedrijf Bandoeng en Omstreken.

Het verslag van het G.E.B.E.O. bevat weinig van de technische en statistische gegevens, die een aantal verslagen van de bedrijven hier te lande zoo interessant maken en toch zou het voor de technici in het moederland zeer zeker van groot belang zijn om wat meer van deze onderneming te weten. Zij werkt toch samen met den Staat op een soortgelijke wijze als dat ook voor de Nederlandsche Bedrijven bedoeld was in het Wetsontwerp 1919.

Het bedrijf beschikt over een kapitaal van *f* 2.415.000.—, waarvan *f* 1.200.000.— in gewone aandeelen, *f* 140.000.— in preferente aandeelen en het overige in obligatieleeningen en heeft van haar middelen *f* 2.214.000.— (aanschaffingswaarde) in zijn netten en verdere werken vastgelegd. De stroom wordt, zooals boven gezegd, betrokken van de Staatscentralen.

De omzet van stroom bedroeg in 1922 *f* 851.113,24 (*f* 730.558,45) [1]); het winstsaldo bedroeg *f* 226.694,85, waarvan aan den stroomleverancier, dus den Staat, werd uitgekeerd *f* 60.760,04.

Wij hebben ons in een artikel van den heer Ir. A. Groothoff in *De Ingenieur* van 30 September 1922, no. 39, getiteld: „Een en ander over de ontwikkeling van waterkracht- en electriciteitsbedrijven voor energievoorziening van belangrijke gebieden in Nederlandsch-Indië" eenigszins over de verhouding, die tusschen den Staat en de Maatschappij, waaraan de heer Groothoff als Regeeringscommissaris is verbonden, op de hoogte gesteld en ontleenen daaraan dat de stroom door het Staatsbedrijf tegen zelfkostenden prijs wordt geleverd, terwijl dat bedrijf daar tegenover een aandeel in de winst ontvangt.

Zoowel het genoemd artikel als het jaarverslag geven den indruk, dat de onderhandelingen met de Regeering niet steeds gemakkelijk loopen, maar het schijnt toch, dat in het einde van het vorige jaar een voorloopige regeling tusschen den Dienst voor Waterkracht en Electriciteit en het G.E.B.O. tot stand kwam, die het bedrijf in staat stelt aan de aanvragen om aansluiting geregeld te voldoen.

Waar wij meenen, dat niet alleen de samenwerking, zooals het G.E.B.E.O. die met het Staatsbedrijf heeft, maar ook de geheele electriciteitsvoorziening in Indië bij onze lezers belangstelling zal wekken, zullen wij gaarne gebruik maken van een aanbod, dat de heer Groothoff ons deed, om ons een bijdrage over de Indische Electriciteitsbedrijven te verschaffen.

[1]) De cijfers tusschen haakjes hebben betrekking op 1921.

Wijziging concessie-voorwaarden.

Bij Kon. besl. zijn wijzigingen gebracht in de voorwaarden van de onderscheidenlijk ten name van de naamlooze vennootschap Provinciale Utrechtsche Electriciteits-Maatschappij, de naamlooze vennootschap Provinciale Noordbrabantsche Electriciteits-Maatschappij, gevestigd te 's-Hertogenbosch, en de provincie Noord-Holland staande concessies voor den aanleg en de exploitatie van inrichtingen en van werken tot het voortbrengen, geleiden, transformeeren, verdeelen en leveren van electriciteit met uitzondering van die ten behoeve van telegrafen en telefonen.

Digitized by Google

Electro-Wetenschap en -Techniek.

Gratis arbeidsvermogen?

In het weekblad *De Ingenieur*, No. 30, van 28 Juli jl., komt, van de hand van C. P. BREST VAN KEMPEN, kapitein der Genie N.-I. L., een artikel voor over het voorbewegen van vaartuigen door middel van den wind in een richting tegengesteld aan dien van den wind.

Kap. VAN KEMPEN zegt: „in Frankrijk is men er kort geleden in geslaagd gebruik te maken van de windkracht voor het voortbewegen van een vaartuig tegen den wind in; dit resultaat kan voor de zeilvaart verstrekkende gevolgen hebben".

Aangezien een gegeven arbeidsvermogen casu quo winddruk (een quantum lucht × snelheid) geen voorkeur heeft of kan hebben voor een bepaalde wijze van toepassing zou de methode eventueel ook toepasbaar zijn voor aandrijf van electro-generatoren en dan zelfs van zeer groot belang zijn, want bij de door kap. VAN KEMPEN beschreven werkwijze komt men door middel van een paar raderen en stangen tot een mechanisch arrangement, dat meer dan 100 pct. rendement geeft. Dat is dus voor een centrale die het nu tot 20 pct. brengt wel een aanwinst en alles is hoogst eenvoudig, jammer dat de onzin of onnoozele goedgeloovigheid er dik bovenop ligt en de publicatie een blamage is voor onze technische literatuur.

Indien het mogelijk is (kap. VAN KEMPEN vermeldt een desbetreffende proef) een wagen op rails door den winddruk tegen dezen in te bewegen, zelfs op 6 pct. helling" (! sic) dan is de zaak gewonnen en kan alle thans bestaande machinerie opdoeken, want dan hebben we de realisatie van den wensch om arbeidsvermogen te scheppen uit het niets en dan hebben we dat perpetuum mobile. Immers het is zonder meer duidelijk, dat winddruk tegen een propeller op een wagen geplaatst volkomen overeenkomt met een verplaatsing van dien wagen tegen een stilstaande lucht. Ook zonder EINSTEIN wist men wel, dat er alleen consideratie behoeft gehouden te worden met de betrekkelijke beweging van wagen (propeller) en lucht. Het is voor de propeller absoluut hetzelfde of deze ten opzichte van een ander punt stilstaat en de wind ↞ blaast of dat de lucht als stilstaand gedacht wordt en de propeller ↠ bewogen wordt.

Indien dus een gegeven windkracht K in de richting ↞, de wagen ↠ voortbeweert, wil dat zeggen, dat het op de wielen overgebrachte arbeidsvermogen grooter is dan het gegeven arbeidsvermogen.

Plaatsen we dus zoo'n wagen op een cirkelvormigen railbaan en gaven we eenmaal een duw, dan hadden we winddruk op de propeller en altijd in een richting tegengesteld aan die der beweging, zoodat de wagen dan door dezen „wind" niet alleen verder in beweging zou blijven, doch weldra een snelheid ∼ zou moeten krijgen.

Tot deze absurditeit komt men door de foutieve aanname, dat een kracht in ↠ richting een beweging in ↞ richting zou geven.

Als genoemde wagen van CONSTANTIN door kap. v. KEMPEN vermeld inderdaad een 6 pct. helling beklom, is dat dus door een andere oorzaak geweest, evenals het varen van de booten van dit wonderwerk voorzien.

Bij de bespreking der laboratorium-proeven en de conclusies hieruit getrokken, heeft kap. v. KEMPEN blijkbaar verzuimd te letten op het verschil tusschen kracht en arbeid.

Afgezien van de onjuistheid dezer publicatie in een ingenieursvakblad is de zaak trouwens niet eens nieuw, ook ten onzent zijn jaren geleden van die proeven genomen en het is geenszins toevallig of een te kort aan inzicht, dat „gestudeerde ingenieurs in 1887 tegen den vader van WILLEM SMIT, zeiden: dat het onmogelijk was" (zie ingezonden stuk van FRANK v. VLOTEN, *Ingenieur* No. 32, blz. 639).

Trolley-Bussen.

Het meest bizondere van de „vinding" van OUTRAM was niet de wagen, noch de wijze van voortbewegen, doch de metalen weg in den vorm van spoorstaven.

De groote verbetering zat speciaal in deze wegverbetering, waardoor de wrijving zooveel geringer werd, dat veel minder kracht noodig was ter voortbeweging en bovendien het rijden zooveel minder schokkend werd dan zulks voorheen het geval was op de bestratingen.

Thans, na een halve eeuw van toenemend succes van den tram*weg*, wordt hier en daar om bizondere redenen het essentieele deel, de spoorstavenbaan, in den steek gelaten en komt de trolley-bus in opkomst, waaruit dus volgt, dat ten slotte de electrische beweegkracht van grooter belang is geworden dan de baan.

De baan zonder motorische beweegkracht heeft weinig beteekenis meer, de beweegkracht zonder de baan is in opkomst — zij het ook alleen voor speciale gevallen want het spreekt vanzelf dat de combinatie nog beter is uit een oogpunt van krachtverbruik voor tractie in combinatie met onderhoudskosten.

Toch is het van belang te weten, dat daar, waar de aanlegkosten van een railbaan den aanleg zouden verhinderen met het oog op de rendabiliteit der onderneming, de railloze trolley-wagen een oplossing geeft. Verkeersmoeilijkheden zijn wel het grootste bezwaar. Ook dit is voor de electrotechniek een open veld, dat in Amerika dankbaar benut wordt voor de minder dichtbevolkte plaatsen. Zoo loopen o.a. op Staten Island bij New York trolley-bussen over 24 K.M. met plannen voor netuitbreiding tot 320 K.M.

De wagens hebben twee 25 P.K.-motoren voor 30 passagiers.

Electriciteits Kroniek.

Amsterdam.

B. en W. stellen den Raad voor een terrein ten Zuiden van het Amstelkanaal, groot 250 M²., te bestemmen voor den bouw van een onderstation der gemeente-electriciteitswerken. De bouwkosten zijn geraamd op *ƒ* 47.000.

Breda.

De burgemeester heeft een bespreking gevoerd met de directie der P.N.E.M. of de mogelijkheid niet bestond de tarieven met 10 pct. te verlagen. Bij de daartoe gemaakte berekeningen echter, was het resultaat, dat de gemeente alsdan *ƒ* 2000 te kort zou komen.

Door de commissie voor het electriciteitsbedrijf is een voorstel aan het dagelijksch bestuur ingezonden tot verlaging der stroomtarieven voor de kleinindustrie. Voorgesteld wordt het tarief te berekenen naar een afloopende schaal, zoowel voor de maximale belasting als voor de K.W.U., terwijl de prijs van den stroom in den spertijd wordt verhoogd met *ƒ* 0,20 per K.W.U. Met dit tarief zal de laagste stroomprijs komen op ruim *ƒ* 0,10 per K.W.U.

Haarlem.

In verband met de gunstige resultaten van het electriciteitsbedrijf, stellen B. en W. voor, de electriciteitsprijzen met één cent per K.W.U. te verlagen voor de tarieven A en B.

Voorgesteld wordt vast te stellen:

Tarief A: voor de eerste 2500 K.W.U. per jaar 28 ct. per K.W.U., voor de tweede 2500 K.W.U. per jaar 26 ct., voor de volgende K.W.U. per jaar 24 ct. per K.W.U.

Tarief B: binnen den aangegeven spertijd 25 ct. per K.W.U. (zonder rabat); buiten den aangegeven spertijd: voor de eerste 2500 K.W.U. per jaar 17 cent per K.W.U., voor de tweede 2500 K.W.U. per jaar 16 ct. per K.W.U., voor de derde 2500 K.W.U. per jaar 15 ct., voor de volgende K.W.U. per jaar 14 ct. per K.W.U.

Heemstede.

De electriciteitsprijs is met 1 cent voor de tarieven A en B verlaagd.

Leiden.

De draaistroom-productie (netto) bedroeg over 1922 16.400.475 K.W. In het daaraan voorafgaande jaar werden 14.645.780 K.W. geproduceerd, zoodat de vermeerdering bedroeg 1.754.695 K.W. of 12 pct.

De maximum belasting viel op 15 December met 6000 K.W., terwijl deze in 1921 bedroeg 5550 op 23 November.

De aanleg-boekwaarde der vaste bezittingen heeft per 31 December 1922 bedragen *ƒ* 4.476.628,74, waaronder een post voor „Werken in uitvoering" van *ƒ* 40.000, tegen resp. *ƒ* 4.395.314,81½, *ƒ* 433.077 op 31 December 1921. De waarde der vaste bezittingen ging dus rond *ƒ* 351.313 vooruit.

Uit de balans en winst- en verliesrekening blijkt, dat bij een totaalbedrag van ontvangsten en uitgaven van *ƒ* 6.179.279,47 het batig saldo heeft bedragen *ƒ* 193.234,06.

Tilburg.

Voor den electrischen stroom is het lichttarief voor alle aangeslotenen verlaagd met 3 cent per K.W.U. en aldus van 25 op 22 cent per K.W.U. teruggebracht. Deze prijs zal gelden tot en met 150 K.W.U. per maand, voor hetgeen meer verbruikt wordt kan de prijs nogmaals met 4 cent per K.W.U. verlaagd worden, zoodat deze dan komt op 18 cent per K.W.U. Het krachttarief wordt teruggebracht van 16 cent op 14 cent per K.W.U.

Waar het industrietarief zuiver gebaseerd is op den zelfkostenden prijs, wordt geen aanleiding aanwezig geacht voor verlaging daarvan

Digitized by Google

Materialen voor de Electrotechniek.

Samenstelling. — Bewerking. — Toepassing. — Resultaten. Door A. VOSMAER.

Staalbeton.

De goede eigenschappen van beton, hetzij in den vorm van tegels, het zij als aangesloten massa, voor vloerbedekking, worden meer en meer erkend, hoewel ook tevens meer en meer ervaren wordt, dat er nog wel wat te wenschen overblijft, nl. in de eerste plaats weerstand tegen slijtage en wat meerdere hardheid.

Beide deze desiderata zijn tot realisatie gebracht in de zoogenaamde staalbeton van Prof. Kleinlogel (fabrikaat Vigorose Cementindustrie de Meteoor).

Hierbij is de beton voorzien van een onder hoogen druk ingepersten deklaag van beton met gekorreld gietijzer met als resultaat een voortreffelijk product dat uitmunt door groote hardheid, groote weerstand tegen slijtage met als gevolg hiervan geen stofvorming en bijna ondoordringbaarheid voor water of olie.

Staalbeton-tegels worden gemaakt in de maat van 30 × 30 en 30 × 15 cm en in dikten van 5—7 cm inclusief de deklaag welke meestal niet meer dan 5 mm is doch tot 30 mm gaat indien zulks gewenscht is.

Vloeren en ook niet-horizontale vlakken kunnen uitgevoerd worden als naadlooze massa, doch de voorkeur moet gegeven worden aan een opbouw uit tegels, welke voor dit doel zuiver haaks en aan de maat gemaakt worden.

Zeer zeker zijn deze staalbeton-tegels op hun plaats voor de bevloering van centralen, indien men geen weelde vloeren van mooier aanzicht wenscht. Maar ook voor vloeren in ketelhuizen, werkplaatsen, remises, loodsen, bergplaatsen, opslagplaatsen of voor wandbekleeding van waterputten, reservoirs enz. verder voor trappen, perrons enz. enz. is het staalbeton een voortreffelijk materiaal.

Turboniet.

Turboniet is een door Jaroslaw's Erste Glimmerwarenfabrik in den handel gebracht isolatie-materiaal, dat geen mica bevat, doch behoort tot de klasse der met bakeliet geïmpregneerde stoffen c.q. papierstof, d.w.z. cellulose.

Turboniet lijkt een homogene massa, ziet er uit als hard hout, laat zich met speciaalstaal goed bewerken (snijden, zagen, boren, draaien, freesen, stampen, slijpen, polijsten en schroefsnijden). Het is mechanisch vrij sterk nl. plm. 8 kg. p. qmm voor trek en 23 kg. voor druk.

Electrisch is het zooals te verwachten voor dergelijk materiaal — de doorslag-spanning voor 1 mm is ongeveer 16.000 V.; de diëlectriciteits constante is 3,5.

Zooals te verwachten is turboniet bestand tegen vrij hooge temperatuur, tegen oliën en chemicaliën en vocht doch niet geschikt voor toepassing in de buitenlucht wegens verweering.

Turboniet kan gemaakt worden met metaal tusschenlaag ter bereiking van bepaalde potentiaal vlakken voor hoogspanning (is echter wegens den invloed van ozon, welke bij hoogspanning altijd ontstaat, voor hoogspannings-isolatie ongeschikt. — Ref.)

Turboniet is verkrijgbaar in platen van 0,2—70 mm dikte en tot 1 m bij 1 m; in buisvorm tot een minimum van 3 mm inw. diam. en als vormstukken. *E. T. Z. 1923, p. 575.*

Toen de aardolie-industrie terwille van de lamppetroleum het ruwe product moest destilleeren om het te scheiden van de lichte oliën, waren deze, de bensine, petroleum-aether, ligroine enz., afvalproducten van weinig waarde; ze moesten worden afgescheiden ten einde de lamppetroleum minder brandgevaarlijk te maken.

Maar de petroleum moest ook gezuiverd worden van stoffen met al te hoog kookpunt en met deze wist men evenmin raad. Ook dit waren afvalproducten van weinig waarde, maar dat alles zou verkeeren; thans is de benzine en dergelijke lichte olie de hoofdzaak geworden, de lamppetroleum is geheel bijzaak geworden en de smeerolie is een tweede hoofdzaak, terwijl er dan nog andere bijproducten overblijven, zooals stookoliën.

Hoewel alle aardoliën in principe slechts mengsels zijn van diverse koolwaterstoffen van diverse reeksen, zoo hebben ze toch ieder een eigen karakter; de Russische olie geeft meer oliën van hooger kookpunt dan de Amerikaansche, welke meer lichte oliën geeft en zoo werd de industrie der dikkere smeeroliën in Rusland (Bakoe) geboren, maar de leiding werd spoedig door Amerika overgenomen.

Was de minerale smeerolie aanvankelijk een bijproduct, ontstaan door den grooten overvloed van een dikke olie met hoog kookpunt, waarmede men geen raad wist, het product smeerolie zou weldra een andere rol gaan spelen.

De voortreffelijke eigenschappen der minerale oliën voor smeringsdoeleinden bleken meer en meer en sneller naar gelang meer zorg besteed werd aan hun fabrikage. Van een aanvulling der gewone smeermiddelen werden ze een hoofdproduct en de huidige techniek zou niet meer zijn kunnen wat ze is, als we de minerale smeeroliën moesten missen.

In hoeverre de industrie der minerale smeeroliën een zelfstandige en zeer uitgebreidde geworden is kan wellicht het beste blijken uit onderstaande afbeelding van één der vier fabrieken van één der grootste fabrikanten nl. de Vacuum Oil Co.

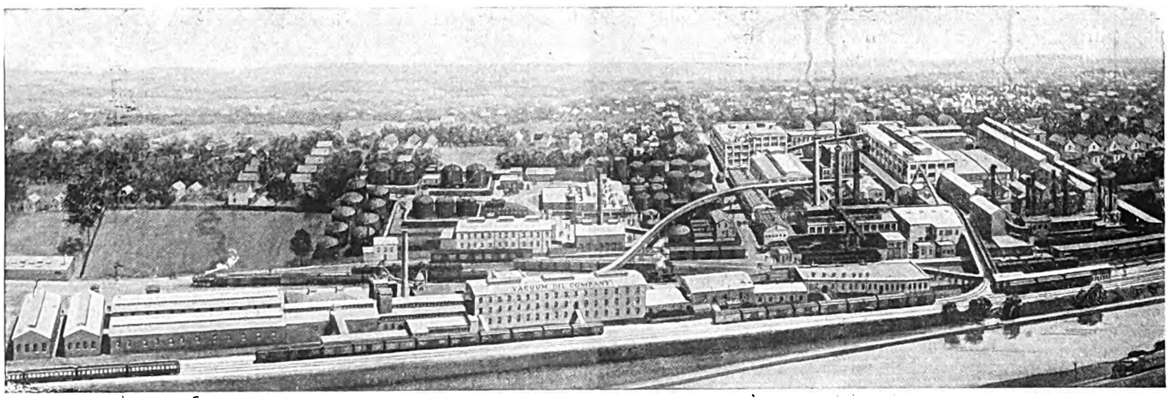
De afbeelding heeft betrekking op de raffineerderij te Rochester. Het nuttig effect van smeerolie staat in nauw verband met de wijze van toepassing. De ouderwetsche methoden, waarbij heel veel olie verloren ging, zijn in de grootbedrijven natuurlijk geheel verlaten sedert ze zóó groot geworden zijn, dat de uitgave aan smeerolie niet meer honderden doch vele duizenden guldens bedraagt.

We gaan dus uit van een doeltreffende smeerinrichting, en dan hangt het nuttig effect af van de qualiteit van de olie en de geschiktheid voor het doel.

Beide dezer factoren zijn uiterst moeilijk vast te leggen. De geschiktheid voor het doel kan, trots alle pogingen om langs anderen weg tot een oplossing te geraken, eigenlijk niet anders uitgemaakt worden dan door daadwerkelijke toepassing en zorgvuldige waarneming gedurende langeren tijd, ten einde den invloed der bijkomende omstandigheden door herhaling zooveel mogelijk uit te schakelen.

De qualiteit van de olie is nog moeilijker te bepalen. Er is geen enkele eigenschap die in eenvoudig en direct verband staat met het smerend vermogen.

Het soortelijk gewicht, de viscositeit, ze leeren niets omtrent smerend vermogen, wel is het van groot belang dat de olie geen zuur bevat [1]), geen slijm en geen harsen maar dat zijn negatieve eischen.



Smeerolie.

Voor de seniores onder ons is een terugblik op de geschiedenis van iets altijd interessant. Vóór den tijd der minerale smeeroliën, ten tijde, dat de talk hoogtij vierde voor de stoomcilindersmering en men voor smeringsdoeleinden niet anders kende dan olie en vetten van vegetabilen en animalen, alzoo van organischen oorsprong, was men zeer beperkt in de toelaatbare temperatuur, omdat die organische oliën en vetten bij hooge temperatuur gaan ontleden.

Ten slotte is de quaestie smeerolie vóór alles een van vertrouwen, vertrouwen in den goeden naam van den leverancier en fabrikant.

We stellen ons voor in een artikel over smering, wrijving en smeermiddelen later uitvoeriger terug te komen op de interessante mysterieuse quaesties verbonden aan het onderwerp.

[1]) Over den invloed ten gunste van het smerend vermogen van een toevoeging van 1 à 2 pct. vrije vetzuren zal later gesproken worden.

Digitized by Google

Sterkstroom-Literatuur.

Overzicht van Belangrijke Artikelen over Electriciteit in de Nederlandsche en Buitenlandsche Vakpers.

De N. E. L. A.

De N.E.L.A. (National Electric Light Association) hield haar jaarlijksche vergadering in New-York. Enkele punten der gehouden verhandelingen mogen even vermeld worden.

Hooger stoomdruk, stoomopwarming, luchtvoorwarming, poedervormige brandstof, levensduur van turbines, Diesel-motoren, waterturbines en automatische onderstations vormden belangrijke onderwerpen der technische sectie.

Men hoopte spoedig de economie der stoomcentralen te kunnen bergen op een kWh met 0,45 kg kolen. Prof. CHRISTIE bleek een warm voorstander der poederkolenstoking te zijn.

BIRCHAND TAYLOR zei dat de groote turbines thans een rendement van circa 90 pct. hebben. JUNGGREN zei dat de stoomturbine-fabrikanten (Gen. El. Co.) geen bezwaar zien in het maken van turbines voor 80 à 100 atm. druk.

Het bekende voorstel van BAUM voor een nationaal Superpower- heeft natuurlijk velen in beroering gebracht wegens de hiermede gepaard gaande uitzichten voor leveranties.

In BAUM's plan treft de mededeeling, dat de Columbia River de meest waardevolle arbeidsbron van heel Amerika is. De kWh kan hier voor 0,3 cent (Amerikaansche cent) gemaakt worden en 150.000 kW. 220 kV transmissielijnen kunnen gebouwd worden voor circa 30.000 dollar per km en de energie kan op een afstand van rond 1000 km voor 0,8 cent per kWh geleverd worden.

MURRAY sprak over de hoogspanningsondergrondkabels bijv. voor 66.000 V.

Ook POST berichtte over ondergrondtransmissie en wees op de groote vooruitgang in de kabelfabricage, waarbij de papierisolatie zoo'n groote rol is gaan spelen en waardoor bij geringer afmeting de doorslagweerstand vergroot is en tevens de ladingsstroom veel minder geworden is nl. van 15 pct. tot 3 zelfs soms 1,5 pct. gedaald is voor een 12 kV-kabel, getallen die voor een 33 kV-kabel 9 tot 4 resp. 2 pct. zijn.

POST vermeldt het succes van het kenotron als middel tot onderzoek met hoogspanningsgelijkstroom en spreekt nog over 44 kV en 66 kV-kabels als iets bijzonders.

Wat betreft de kabelfouten, gedurende 1922 ondervonden 24 El. bedrijven met voltages loopende van 6600 tot 33000 en met 13.000 als meest voorkomende bedrag, 506 kabelfouten en 150 laschfouten op gezamenlijk circa 9000 km lengte.

El. World 1923, p. 327, 16 kolom.

Net-koppeling.

H. R. SUMMERHAYES bespreekt de problemen verbonden aan en op te lossen voor de groote centrale electriciteitsbedrijven, welke onderling gekoppeld zijn, de regeling der enorme hoeveelheden electrische energie onder normale en abnormale omstandigheden en de belangrijkste middelen ter beveiliging van hoog- en laagspanningsnetten.

De regeling van gekoppelde netten met hydro- of stoomcentralen (of beide), kan zeer gecompliceerde problemen geven.

De oplossingen, mogelijk door toepassing van allerlei soort machines en toestellen worden steeds gecompliceerder en de toestellen zelf steeds grooter. Een globaal overzicht van een en ander geeft

General Electric Review 1923, p. 327, 20 kol., 8 fig.

Te laat?

L. BREACH en H. MIDGLEY hielden in het Inst. of Electr. Eng. een voordracht over de hulpwerktuigen in El. Centraalstations waarbij ze genoemde toestellen in vier groepen verdeelden: 1e. die, welke nooit mogen stoppen (hoofd-koelwater-circulatie, luchtpomp, eigen verlichting); 2e. die, welke niet langer dan 1 minuut mogen stoppen ketelvoedingpomp en motoren voor regelwerken); 3e. die, welke desnoods voor 5 minuten mogen stoppen (stokers, mechanische trek) en 4e. die, welke 12 uur mogen stoppen (kolen- en aschtransport, kolenbrekers, waterzuiveringspompen, economiser krabbers, enz.).

Gas Journal put uit deze opgave en de medegedeelde tijden een argument om er op te wijzen dat de risico voor stilstand der Centrale: appears to be almost infinite.

Jammer voor het gas en gelukkig voor ons komt de waarschuwing tegen de onbetrouwbaarheid der electricity supply wel reeds te laat, gelet op het feit dat er al hier en daar eenige toepassing der electriciteitsvoorziening heeft plaats gevonden met, naar wij meenen, weinig kans op wederom opheffing. *Gas Journal 1923, p. 406.*

80 atm. druk ketel.

Er was een tijd, dat de zeer voorzichtige menschen het waagden om de spanning van 100 Volt met 10 pct. te verhoogen tot 110, toen volgde voorzichtig een verdubbeling tot 2 × 110 in een drieleider stelsel, thans is de 220 normaal geworden.

Voorzichtig ging men tot 2000 V. over voor een buitenstads gelegen centrale, waagde later de stap tot 5000 en zelfs 10.000.

Inmiddels is alle ervaring met zeer hooge spanning van dien aard, dat er van angst voor 100.000 V. geen sprake meer is en alleen commercieele overwegingen bepalend zijn bij de keuze van spanning welke nu bij 220.000 V. een momenteele grens heeft.

Het ging in de stoomwereld net zoo. De lage drukketels van 5,5 atm. zijn voorzichtig naar 10 atm. gegaan, wat later naar 12 en sporadisch naar 15, tot we nu opeens zeer snel gegaan zijn naar 18—22, en 30, 35 reeds hier en daar voorkomen.

Met groote belangstelling wordt afgewacht het resultaat der 80 atm. ketelinstallatie van het Weymonth C.S. voor de Boston Edison Co. welke van zooveel te meer belang is daar men zoodoende nadert tot den essentieel anderen toestand bij 221 atm. en 374 gr waarbij geen onderscheid meer is tusschen water en stoom (zie *Sterkstroom* No. 13 van 18 Juli, blz. 285) en waarbij de latente verdampingswarmte dus nul geworden is. *El. World 1923, p. 9, 9 kol., 3 fig.*

De installatie van het Eastman Theatre and School of Music.

Met voorbijgaan van de nadeelen verbonden aan grootkapitaal kan niet ontkend worden, dat de voordeelen in Amerika herhaaldelijk blijken in ontzaglijk groote giften voor communale doeleinden o.a. bibliotheken, stichtingen, onderwijsinrichtingen e.d.

Zoo schonk George Eastman, van de wereldberoemde foto-firma Eastman Kodak Co. aan de gemeente Rochester een Theatre and School of Musici met plaats voor 2000 leerlingen, een theater-zaal voor 3358 zitplaatsen en een kleinere zaal voor 507 zitplaatsen. Het gebouw meet oingeveer 56 bij 100 meter en bevat 5 étages en een sous-terrain.

Dat in dit gebouw, geschonken door den man die zijn leven aan het licht wijdde, in het bijzonder werk gemaakt is van doeltreffende verilchting en belichtingen spreekt vanzelf. Afgezien van de complete electrische installaties bevat de beschrijving tal van die typische Amerikaansche opvattingen, die toonen hoe heel anders men daar is.

Eenige accumulatorenbatterijen zorgen voor den stroom voor de electrische klokken, tijdsignalen, telefonen en klokkenspel (chimes). Er zijn 163 secundaire klokken waarvan 6 met verlichte wijzerplaten; van de moederklok wordt het gewicht iedere 24 uur electrisch weer opgewonden en mocht hieraan iets haperen dan loopt deze klok toch nog 8 dagen door. De klokken in de muziekkamers zijn geluidloos, ook de kamers zelf zijn soundproof en een special sein wordt gegeven ter eindiging van de lessen. Alles gaat daar zeer systematisch.

Met een tijdstempel worden alle papperassen geteekend en alle employees gecontrôleerd. Twee nachtwakers hebben 59 contrôleklokken zoodat er maatregelen zijn ter voorkoming van brand, waterlekkage enz. gedurende den nacht.

Er zijn 6 telefoonsystemen met tezamen 114 toestellen, goed voor 6000 aansluitingen per dag.

De kino- en andere projectietoestellen zijn zoodanig opgesteld en verbonden dat er geen onderbreking van een projectie is bij verandering van film.

De filmsnelheid wordt geregeld en aangetoond teneinde steeds in harmonie met de muziek te blijven, want dit is een van de voorname punten van den opzet — het harmonische accompagnement van de motion pictures door de muziek.

Er zijn 12 brandalarmplaatsen met 12 gongen van 20 cm, deze kunnen overal gehoord worden, behalve natuurlijk in de muziekkamers welke immers soundproof zijn gemaakt.

Om toch in geval van nood ook hier te kunnen waarschuwen is een appant dubbel signaal gemaakt in het systeem der heete luchtverwarming zoodat het geluid door deze kokers toch binnen komen kan.

Natuurlijk is er ook radio-geluidstrooiing, omdat men met den opzet ook het doel heeft: to promote the education in and appreciation of good music.

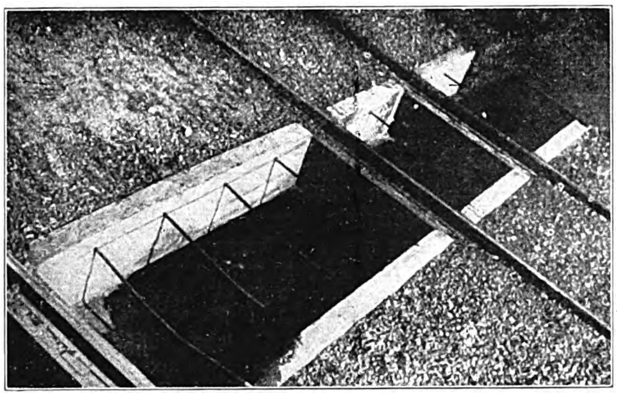
Dit laatste doet voor mij de deur dicht, radio en good music (sic!).

Journal of the A.I.E.E. 1923, p. 569, 26 kolom, 10 fig.

Digitized by Google

No admittance enz.

Van aanduidingen als: *no admittance, entrance strictly forbidden, donger* enz. neemt de Amerikaan zeer zelden eenige notitie. Waar echter in San Fransisco in een tramtunnel geen plaats was voor



auto-verkeer werd de doorrit op eenvoudige doch zeker afdoende wijze verhinderd door het maken van een dwarsgeul van 1 m breedte volgens de figuur. *Sc. Amer. 1923, p. 102.*

Vervoer van Locomotieven.

In de *Hanomag Nachrichten* komt een aardig artikel voor van Dr. Ing. E. METZELTIN over verpakking, verlading en verzending van locomotieven, een ongewoon onderwerp omdat men allicht denkt dat een locomotief alleen maar zou behoeven te worden verzonden hetzij op eigen stoom, hetzij „koud" getrokken.

Deze mogelijkheid is echter beperkt tot de normaalspoor banen (in west-Europa in alle landen behalve Ierland, Spanje en Portugal). Locomotieftreinen zijn echter zeer zwaar zoodat het voor de bruggen gewenscht is ze te scheiden door een paar gewone wagons.

De Berner-voorschriften bepalen de internationale regels voor uitwendig profiel, asdruk, asstand enz. enz. Er moet bij koude verzending ook een machinist mee gaan voor de smering enz. en dat brengt de noodzakelijkheid mee om bij lange reizen en in den winter voor een behoorlijk onderdak te zorgen. De Hanomag doet zulks door het plaatsen van een houten „woonplaats" op den tender met een kacheltje. Verder krijgen de begeleiders een stroozak en een pels en worden de locomotieven om en om achter- en vooruitrijdend geplaatst omdat het bij lange reizen herhaaldelijk voorkomt dat van rijdrichting veranderd wordt.

Bij tentoonstellingslocomotieven wordt de lak tegen weerinvloeden beschermd door een zeil „hoes", ook moet alles tegen roesten mechanische beschadiging en diefstal beschermd worden. Zoo komen er tal van vraagstukken, die ook bij de electrische locomotieven voor een deel zich voordoen.

Het transport van kleine loco's op diepgangwagons of op andere speciale trucks, vervoer door steden, vervoer van zware loco's in onderdeelen, brengen weer andere problemen mee, evenals de volledige emballage voor scheepsvervoer naar de tropen of open vervoer in schepen.

Voor het laden en lossen in de ruimen of op dek zijn zeer groote kranen noodig en waar de verzending van locomotieven juist veelal geschiedt naar verre landen of moeilijk te bereiken plaatsen, is het transport enz. een veelomvattend probleem.

De welbekende *Hanomag Nachrichten* zijn thans in hun 10en jaargang en bij No. 116.

Poederkolen.

Wat de outsider in zake poederkolen stoking frappeert is, dat trots de vele en evidente voordeelen daaraan verbonden de toepassing nog zoo traag volgt en waaruit men dan allicht geneigd is te concludeeren, dat de werkelijkheid toch minder goed is dan de beschouwingen aangeven.

De Puget Sound Power and Light Company was wegens de hooge prijzen voor vloeibare brandstof overgegaan tot een proef met poederkolenstoking voor een 300 P.K. B. en W. ketel, welke zoo gunstig uitviel dat spoedig daarop besloten werd de geheele aanleg van 10 ketels voor totaal 4000 P.K. om te bouwen voor poederkolenstoking.

Sindsdien zijn 190.000 ton poederkolen verstookt met een thermisch rendement van 80 pct. De gebezigde kolen zijn mijnafval met 25 pct. asch, welke door wassching tot 12 pct. terug gebracht worden.

Het gemiddelde dagverbruik is 150 ton.

MOULTROP sprekende op de Swampscott vergadering van het A.I.E.E. zegt, dat voor zijn Weymouth C.S. besloten was de poederkolenstoking niet toe te passen, ten spijt van: iets recent widespread adoption. *El. World 1913, p. 1527.*

Electrische Verwarming van een Katoenweverij.

Trots het feit, dat het niet moeilijk is om uit te rekenen hoeveel geld de 1000 calorieën kosten bij centrale verwarming, waarbij als warmtebron kolen resp. stoom, resp. gas, resp. electriciteit van een hydro-centrale genomen wordt, zijn er twee katoenspinnerijen, welke electriciteit als warmtebron gebruiken. De een is een 68000 spillenspinnerij in Engeland en de ander een 56880 spillen en 1448 weefgetouwenbedrijf in Canada.

Deze spinnerij-weverij (de St. Croix Mill te Millstown, Ontario Canada) is een vrijstaand gebouw van één étage rond 150 bij 60 m. De buitentemperatuur wisselt tusschen wijde grenzen en is gemiddeld minus 5 gr. de localiteit wordt verwarmd op 20 gr.

Gelet op de buitengewone gemakkelijkheid waarmede electrische energie in warmte kan worden omgezet en den zeer goedkoopen aanleg van lage temperatuur ijzeren verwarmingslichamen, treft het, dat niet deze methode gevolgd is, doch de gewone bekende centrale verwarming met heete lucht inblazing in de ruimte, waarbij nu echter deze lucht niet verwarmd wordt door de passage over stoomtoestellen, doch warmte opneemt van electrisch verwarmde lichamen op rond 50 à 70 gr.

Door dit systeem is tevens gezorgd voor de ventilatie der ruimte, door 237 menschen bezet. De geheele installatie betreft 2000 kW. Bij een buitentemperatuur van minus 8 gr was het verbruik 1600 kW.

Te Milltown kosten de kolen $ 10,50, de ton en zou de electriciteit 0,25 cent per kWh moeten kosten om overeen uit te komen, maar hier in dit speciale geval kost de kWh slechts rente en amortisatie van den aanleg aangezien het hier surplus energie betreft.

Genoemde Engelsche weverij koopt de kWh overdag voor 1,2 cents, 's nachts voor 0,65.

In het geval dezer St. Croix Mill stond men dus voor de vraag: wat is goedkooper, warmtebron, kolen voor 10,5 dollar de ton of electriciteit voor niets. *Journal A.I.E.E. 1923, p. 582, 13 kol., 9 fig.*

Het Probleem der Isolatie.

Voor de „verklaring" van raadselachtige verschijnselen in geleiders hebben we nu ter rechter tijd een paar doeltreffende woorden gekregen: electronen, ionen, ionisatie.

Isolatie is echter niet minder moeilijk te begrijpen dan geleiding. Zoo bijv. de problemen der gedragsverandering bij wissel- en gelijkstroom, de dielectrische verliezen, de geleiding, de verandering in eigenschappen, het doorslaan, kortom we weten er eigenlijk nog zoo goed als niets van.

De National Research Council heeft een programma opgesteld voor systematisch wetenschappelijk onderzoek naar het wezen van isolatie en isoleering. *Journal A.I.E.E. 1923, p. 618.*

Canada.

Quebec heeft hydro-electrische „possibilities" voor rond 13 millioen kW en Ontario voor rond 6 millioen kW. Het Quebec-gebied is zoowat een vijfde zoo groot als de United States. Thans zijn rond 1 millioen P.K. geïnstalleerd en Smith, general manager van de vermaarde Shawinigan Water and Power Co., meent dat binnen 25 jaar de behoefte wel tot 7 millioen gestegen zal zijn.

GABY, chief-engineer van de niet minder vermaarde Ontario Hydro-Electric Power Co., schat de beschikbare PK op 6 millioen waarvan 1,3 in exploitatie zijn.

Voorloopig is men daar dus nog niet verlegen om mechanische en electrische energie. *El. World 1923, p. 1374.*

Autovalve Bliksem Afleider.

De autovalve bliksemafleider is bedoeld als multiple-vonkbrugafleider met ventielwerking door een tegen E.M.K. In beginsel is de autovalve een onderverdeeling in een zeer groot aantal vonkbruggen van minimale lengte nl. 0,125 mm., waarbij de ontlading zich voordoet als glimontlading met 350 Volt per brug en wel als kathodische ontlading.

Het toestel zelf bestaat uit een groot aantal schijfjes van weerstandsmateriaal gescheiden door mica schijfjes. De constructie is heel eenvoudig en de afmeting zeer klein, ATHERTON zegt dat ze bij 25 pct. over voltage beginnen te werken en geeft voorbeelden van toepassing.

Bij laboratoriumbeproeving is gebleken, dat deze autovalve-afleiders op één lijn staan met de electrolytische voor wat betreft doelmatigheid. *Journal A.I.E.E. 1923, p. 485, 10 kolom, 8 fig.*

Houten Palen met Betonnen Voet.

De ervaring van SNIJDER van de Westchester Lighting Co. betreffende de verlenging van den levensduur van houten palen door omgieting met beton is niet gunstig geweest en geen wonder, de materiaal combinatie hout-beton is geen gelukkige geweest. *El. World 1923, p. 28*

Digitized by Google

Octrooi-Nieuws.

MEDEDEELINGEN
van W. Pataky, Octrooibezorger te 's-Gravenhage, Raamweg 22.

WIJZIGINGEN
aangebracht in de OCTROOIWET in DUITSCHLAND

Een nieuwe wet is door den Rijksdag aangenomen, op 9 Juli 1923, welke reeds op 15 Juli in werking is getreden.

De hoofdbepalingen zijn:

De duur van het octrooi wordt van 15 jaar gebracht op 18 jaar.

Aanvullingsoctrooien, die tot nu toe van het tweede jaar van betaling van jaartaxen vrijgesteld waren, zijn thans aan taxebetalingen onderworpen, en wel moet betaald worden 50 pct. van de taxe, verschuldigd voor het hoofdoctrooi.

De termijnen voor de betaling der jaartaxen — tot heden tweemaal zes weken, waarvan de eerste termijn zonder verhooging, de tweede termijn met verhooging — zijn verlengd tot tweemaal twee maanden. De verhooging bedraagt 25 pct. van de verschuldigde taxe.

De jaartaxen zijn belangrijk verhoogd; deze worden evenwel in papiermarken betaald.

Met het oog op de bezuiniging vervallen de publicaties, die vroeger ook in de *Reichsanzeiger* plaats hadden; de verleende octrooien worden thans alleen in het *Patentblatt* vermeld.

NOORWEGEN.

De duur van alle octrooien, die na 31 December 1908 zijn aangevraagd, wordt gebracht van 15 op 17 jaar.

De wettelijke taxe voor het 16e jaar bedraagt thans 295 Noorsche Kronen, voor het 17e jaar Kr. 345.

Voor het drukken van de Octrooischriften wordt een bepaald bedrag geheven, hetgeen tot nu toe niet gebeurde.

Openbaargemaakte Octrooiaanvragen.

15 Juni 1923. Einde van den termijn: 15 October 1923.

No. 15121 Ned. Schakelinrichting met opwippende schakelarmen. Siemens-Schuckert Werke Ges. m. b. H. te Siemensstadt bij Berlijn.

No. 17339 Ned. Inrichting voor het regelen en onderhouden van de onderlinge verhouding der snelheden van een aantal electromotoren. The Harland Engineering Co. Ltd. te Manchester.

No. 16935 Ned. Zelfwerkende schakelinrichting voor het automatisch inschakelen van secties. C. J. Oosterholt, te Sittard.

No. 15700 Ned. Een tot een geheel tezamen gebouwde dynamo met een magneetontstekingstoestel. Robert Bosch A. G. te Stuttgart.

No. 22804 Ned. Magneetframe voor dynamo's. J. Thum, te Genève.

No. 21988 Ned. Transformatorspoel. The British Electric Transformer Co. Ltd. en Jan Roothaan, beiden te Hayes, Middlesex, Engeland.

No. 20663 Ned. Werkwijze voor het vervaardigen van getrokken Wolframdraden. The General Electric Company Ltd. en Dr. F. Shand Goucher, beiden te Londen.

No. 21228 Ned. Gloeilichaam voor electrische lampen. Patent-Treuhand Ges. für elektrische Glühlampen m.b.H. te Berlijn.

No. 19378 Ned. Stroomdoorvoerdraad voor het luchtdicht insmelten in glas, in het bijzonder voor electrische gloeilampen en dergelijke voorwerpen. Egyesült Izzolampa es Villamossagi Reszveny Tarsasag, te Ujpest, Hongarije.

No. 21350 Ned. Inrichting voor het vastzetten van eene electrische gloeilamp in eene fitting met bajonetsluiting. Henry Francis te Londen.

No. 20546 Ned. Electrische zaklantaarn. Oscar Hoffmann, te Suttgart.

No. 21152 Ned. Verbetering van electrische relais. Marconi's Wireless Telegraph Co. Ltd. te Londen.

No. 18736 Ned. Röntgenbuis. International General Electric Company, Incorporated, te New York City, New York.

No. 22208 Ned. Werkwijze en toestel voor het voortbrengen van stoom langs electrischen weg. Hyman Elias Cohen, te New York.

No. 15720 Ned. Automatische schakelinrichting voor electrische verwarmingstoestellen ter voorkoming van beschadiging door oververhitting. G. H. Lofts, te Hobart, Tasmanië.

No. 20919 Ned. Automatische reclame-inrichting. J. P. Schallies, te Baarn.

No. 13668 Ned. Slinger voor electrische uurwerken. C. D. J. Jamin, te Rotterdam.

No. 20482 Ned. Kontaktinrichting voor electrische klokken. L. H. M. Huydts, te Delft.

No. 18454 Ned. Electrolytische cel. Elektricitäts-Aktiengesellschaft vormals Schuckert & Co. F. Petz en Dr. Hermann Koelsch.

No. 22719 Ned. Veiligheidsinrichting voor electrisch aangedreven voertuigen. Aktiengesellschaft Brown, Boveri & Cie., te Baden.

No. 17827 Ned. Zelfinductie-spoelenpaar voor belasting van dupliceerbare vieraders van telefoonkabels volgens het Pupinsysteem. Felten & Guilleaume Carlswerk Actien-Gesellschaft, te Cöln-Mülheim.

No. 17821 Ned. Tafeltelefoontoestel met lijnkiezer. Siemens & Halske Aktiengesellschaft, te Siemensstadt bij Berlijn.

No. 14401 Ned. Generatorschakeling met thermionische toestellen. Gesellschaft für Drahtlose Telegraphie mit beschränkter Haftung, te Berlijn.

No. 18059 Ned. Schakeling voor stilstaande frequentietransformatoren. Ges. für drahtlose Telegraphie m.b.H. te Berlijn.

No. 18556 Ned. Zender voor draadlooze telegraphie met twee of meer thermionische toestellen. M. Latour, te Parijs.

No. 13480 Ned. Schakeling voor het ontvangen van gedempte en ongedempte golven met behulp van een thermionisch toestel met drie electroden. N.V. Nederlandsche Radio-Industrie, te 's-Gravenhage.

No. 18940 Ned. Verbeteringen aan een versterkingsschakeling met meerdere trioden. L. N. Brillouin en G. A. Beauvais, te Parijs.

No. 19056 Ned. Draadlooze ontvanginrichting. International General Electric Company, Incorporated, te New York City, New York.

No. 18612 Ned. Inrichting voor het bevestigen van draden aan isolatoren of andere steunpunten. F. H. Krebs, Kopenhagen.

No. 22353 Ned. Koppeling voor staal-aluminiumkabels. Felten & Guilleaume Carlswerk Actien-Ges. te Köln-Mülheim.

No. 17507. Ned. Electrisch stopcontact met steker en schakelaar. E. Jones, te Blackpool.

No. 22166 Ned. Momentdraaischakelaar. M. A. Persson, te Malmö, (Zweden).

No. 21034 Ned. Olieschakelaar voor meerfasige stroomen, in het bijzonder voor draaistroom. Sachsenwerk Licht-und Kraft-A.G. te Niedersedlitz bij Dresden.

De Zegeningen der Electriciteit.

Door JO VAN AMMERS KÜLLER.

I.

VROUWTJELIEF ik heb de knoop maar doorgehakt, zei meneer David Wysman, toen hij op een avond uit Dortendam, z'n toekomstige woonplaats, in z'n knusse dorpswoning terug kwam; en in ons nieuwe huis alles electrisch genomen.

— Alles electrisch? Hoe bedoel je dat? vroeg zijn gemoedelijke ton-ronde eega ontsteld; onze gaslampen kunnen we toch laten veranderen, het kroontje in de salon is toch pas voor twee jaar nieuw geweest!

— Natuurlijk laten we de lampen veranderen; zei meneer Wysman met een gedweeheid die mevrouw Wysman eenigszins verdacht voorkwam; maar de lampen zijn maar een klein onderdeel van de electrische installatie, zooals je die in een modern huis, in een wereldstad hoort te hebben; en tegelijk grabbelde hij in de uitpuilende zakken van zijn Zondagsche pandjesjas en spreidde een heele stapel kleurige, met teekeningen en groote reclameletters voorziene papieren over de tafel. „De Electriciteit als Bezuiniger", „De Electriciteit als Dienstbode", „De Electriciteit als Vriend van den Huize", las mevrouw Sabientje Wysman met een minimum-stem en een maximum-achterdocht; „De Stofzuiger als Ziekte-Bestrijder", „De Brood-Rooster als Genezer van Maagziekten", „De Electrische Bordenwasscher als Dooder van Bacterieën, „De Waschmachine Electra als Hersteller der Gezondheid".

— Heere-nog-an-toe! verbaasde zich nicht Chrisje, de bejaarde huisgenoote. Wat ze tegenwoordig toch al niet verzinnen! Maar laat je niet door al die nieuwigheid in de luren leggen, Sabien, mijn vader heeft me as kind al geleerd, dat de electriciteit gevaarlijk en ongezond is.

Digitized by Google

— Och Nicht! weerlei David zachtzinnig, want hij voorvoelde, dat hij dien avond nog veel zou moeten weerleggen en bewaarde het grof geschut voor later; in den tijd van Uw vader zaliger bestónd er nog geen electriciteit.

— Zóó? riposteerde nicht Chrisje vinnig; en op de kermis, in de pak-de-leuning-tentjes? Wàs dat electriciteit, die d'r door je heele corpus ging as je an die koperen stangen kwam, of was het soms wat anders? En wou jij soms tegenspreken, dat daar hoopen ongelukken van kwamen, dat de lui krampen en stuipen kregen, zoodat het door de politie verboden moest?

Sabientje legde David met een kniestoot onder de tafel het zwijgen op; ze had een brochure-tje, getiteld: „De Electriciteit vervangt Uw Dienstbode" in handen gekregen en daar haar Annebet dienzelfden middag het vleesch had laten verbranden en bovendien nog een grooten mond had opgezet, vond ze die electriciteits-beweging opeens nog niet zoo verwerpelijk.

— Kijk 'ns, da's iets voor U nicht! prees ze beminnelijk en ze duwde een ander boekje met het verleidelijk opschrift: „De Electrische Voetenstoof; Koude Voeten zijn de Oorzaak van Tallooze Kwalen", onder Nicht Chrisje's rimpelenden neus.

— Maar Daaf, keerde ze zich dan tot 'r echtvriend, je wou toch niet zeggen, dat je al deze dingen hebt aangeschaft? De verhuizing zal toch al zoo'n schep geld kosten en ze hebbe ons gewaarschuwd, dat Dortendam zoo'n dure stad is....

— Nu moet je eens luisteren, Sabine, zei meneer David Wysman eenigszins plechtig, en eens goed probeeren met je vrouwenverstand te begrijpen wat ik je ga uitleggen. Wanneer er nog altijd menschen zijn, die het in Dortendam dúúr vinden, dan komt dat, omdat ze er de zegeningen van de electriciteit nog niet kennen. Vanmiddag ben ik in een gebouw geweest, dat de Stedelijke Winkel heet, en daar hebben ze me dat duidelijk gemaakt. Er zijn in Dortendam nog altijd menschen die het Woonhuis-tarief niet hebben aangevraagd en dat zijn de menschen die klagen dat het in Dortendam dúúr is.

— Het Woonhuis-Tarief?, herhaalde mevrouw Sabine aandachtig knikkend en ze zocht een prospectus, welke dien titel droeg uit den stapel en hield het in de hoogte.

— Néé, zei meneer Wysman, je moet niet proberen die te lezen want dan begrijp je er geen bal van, maar de meneer in die Gemeentelijke Winkel heeft het me heelemaal uitgelegd. Als je een Woonhuis-Tarief aanvraagt, krijg je de electriciteit practisch zoowat voor niets. Voor het eerste beetje betaal je nog wat, ik geloof een kwartje per.... per.... och hoe heet dat ding nou ook weer, waar ze het in afmeten....? Nou.... het doet er ook niet toe.... Maar als je dan een stuk of tien van die hoe-heeten-ze hebt leeggebruikt, dan betaal je voor de overige maar vijf centen. Voor àl de overige. Dus hoe méér je gebruikt, hoe minder je, practisch gesproken, betaalt....

— Gut da's aardig, zei nicht Chrisje; ik zeg maar: wat ze tegenswoordig niet allemaal verzinnen. Als je dus maar héél veel gebruikt Sabien, krijg je op het laatst nog geld toe!

Meneer Wysman glimlachte minzaam en sprak, door langjarige ervaring wijs geworden, zijn oude nicht niet tegen.

— Kijk nou 'ns kind, betoogde hij verder tot zijn vrouw, de electriciteit, de stroom, kost dus, practisch gesproken, zoowat niets; dat doen ze, zegt de meneer in den Gemeentelijken Winkel, uit menschlievendheid, om het gebruik aan te moedigen en de electrische toestellen onder ieders bereik te brengen. Nu heb ik om te beginnen een stofzuiger voor je aangeschaft, die je, zooals duidelijk in deze brochure wordt uitgelegd, een meid uitspaart. Die stofzuiger kost *f* **100**, de meid, met brekage en afschuiving aan d'r vrijer meegerekend zeker *f* **750**, zoodat je in één jaar *f* **600** schoon verdient.

— Maar Sabien! straalde nicht Chrisje, die met open mond geluisterd had; dan nam ik toch als ik jou was dadelijk tweé stofzuigers en ik schafte allebei de meiden af!

Mevrouw Sabientje had sprakeloos de handen in mekaar geslagen. „Wat je in een groote stad toch voor hebt! juichte ze in verrukking. Wat wij hier op dit dorp toch achterlijk zijn geweest! Een stofzuiger en geen plagen van meiden meer.... en een waschmachine en geen plaag-van-een-bleeker meer, electrische kachels en geen kolenvuil, geen schoorsteenvegers, geen witters....

— Nooit meer koude voeten! juichte op haar beurt nicht Chrisje en hief de brochure over het Behoud der Gezondheid als een zegevaan omhoog.

— Nooit meer oud brood of koud scheerwater! glimlachte meneer David en lieb-äugelde naar het plaatje van de brood-rooster en het electrische keteltje. En van al het geld dat we besparen maken we elk jaar een mooie reis....!

II.

Sinds drie dagen bewoonde de familie Wysman hun nieuwe huis. In de straat had het een heel relletje gegeven toen al de electrische apparaten, van een wagen, waarop met groote letters stond, „Vraagt in Uw eigen Belang het Woonhuistarief", waren afgeladen en de buurt bleef sindsdien in twijfel of de nieuwe bewoners uit Amerika dan wel uit Meerenberg waren afgezakt.

In het fier zelfbewustzijn een vooruitstrevend man te zijn, en den geest zijns tijds te begrijpen, was David Wysman twee dagen lang door zijn nieuwe straat gestapt, maar nu, in den grauwen, kouden Novembermiddag, zag men hem opeens schuw langs de huizen sluipen, met een pak kaarsen in de eene en een kan petroleum in de andere hand. Het was, — dacht hij tandenknarsend van woede, want hij zag juist hoe de knappe mevrouw aan de overkant hem door een kier van het gordijn bekeek, — allemaal de schuld van nicht Chrisje. Terwijl hij eergisteren bij het uitladen van de tapissière toezicht hield en z'n vrouw boven aan het uitpakken was, had dat malle mensch al de steckers van de verschillende apparaten in de stop-contacten gestoken; daar stonden immers de gaatjes van open, had ze zich achteraf verdedigd, ze had duidelijk hooren suizen en gemerkt dat de electriciteit ontsnapte, en om ongelukken te voorkomen, had ze de gaatjes dichtgedaan. Toen hij eindelijk, gewaarschuwd door een vreemde lucht, naar beneden was gegaan, waren van de electrische ketel de tuit en het hengsel afgesmolten, de kruik stond gloeiend en had een gat in het nieuwe linoleum gebrand, de melkkoker was tot een vormloos klompje metaal ineengezakt en nicht zelf was op 'r voetenwarmertje in slaap gevallen. Doch daarmee was de ellende pas begonnen. Toen z'n vrouw in de keuken de bordenwasch-machine liet draaien en tegelijk het motortje van de aardappelschil-machine aanzette, floep...... daar hadden die twee dingen het opeens verdraaid. Sabientje had geklopt en geschud, geraasd en gehuild, in de gaatjes van stop-contact geblazen en, op raad van nicht Chrisje, daar zelfs met het spuitje van de naaimachine olie in gedaan, het had niet mogen baten. En dien zelfden avond, toen hij de kachel in de huiskamer had aangedraaid en z'n vrouw per se de waschmachine in de keuken wou probeeren, daar hadden ze op de heele étage in het donker gezeten. Pas den volgenden morgen kwam er een monteur, en vertelde hen, dat de stoppen waren doorgeslagen en legde in onvervalscht Dortendamsch dialect uit, dat dat wel vaak gebeuren zou, want dat de leiding in zijn huis niet op zoo'n zware belasting berekend was. En inderdaad, ook den volgenden avond, toen hij z'n electrisch geyzertje had aangezet, daar stond-ie op de badkamer, in een niet te noemen costuum, weer in het pikkedonker. Hij wou zich maar liever niet herinneren wat hij toen tegen z'n vrouw en z'n vrouw tegen hem en nicht Chrisje tegen hen allebei had gezegd. Maar toen hij eenmaal in bed lag, was hij geneigd geweest de Pa van nicht Chrisje gelijk te geven, die in roerende helderziendheid had voorspeld, dat electriciteit gevaarlijk was en niets dan ongeluk bracht, en in het ondoordringbar duister had hij een weemoedige traan gewijd aan de trouwe, eerlijke vleermuisbrander op zijn oude slaapkamer in het dorpshuis, en aan het oude gaskacheltje, dat wel altijd formidabel gestonken had, maar áán- en uitging zooals hij het wilde.

Meneer Wysman opende thans zijn huisdeur, bereid om met de kaarsen in de eene en de petroleumkan in de andere hand de trap te beklimmen. Maar in de kleine vestibule versperde een stoere gestalte hem den weg. Op een blauwe pet zag hij in vergulde letters G. E. W. en een glimlach brak door op zijn mismoedig gezicht, terwijl hij, met een stroom van woorden, den afgezant van den Wonder-Winkel zijn tragische ervaringen begon te vertellen.

Maar de man met de magische pet stuitte met een energisch gebaar zijn woordenstroom. „Dat rissorteert niet onder maan", zei hij; „ik kom voor het Woonhuis-Tarief.

Meneer Wysman's bleek gezicht begon te glazen. — Het Woonhuis-Tarief, herhaalde hij, dat is een pràchtige instelling, dat is bezuiniging, kapitaal-vorming....

— Als je het hèbt, zei lakoniek de man met de pet.

— Ik hèb het, zei meneer David, nog altijd glanzend.

— Wel néé, zei de man met de letters hardvochtig, U hebt het niet, want U hebt het nog niet aangevraagd.

— Mensch! schreeuwde meneer Wysman opeens en vatte den geuniformde bij zijn mouw. Of ik het heb aangevraagd? Ze hebben het me opgedrongen, ze hebben me er mee om m'n ooren gebazuind, ze hebben me bezworen, dat ik het nemen móést, dat ik een domoor, een verkwister, een doordraaier zou zijn als ik het niét nam....

— Juist, zei de man-met-pet, en daarom kunt U het nu aanvragen op het formulier, dat ik hier bij me heb. Dan neemt de Directie het in overweging. En als ze het in overweging hebben genomen en er gunstig op beschikken, krijgt U bericht en kunt U een tweede formulier aanvragen en....

— En....? viel meneer Wysman, die jarenlang gemeente-ambtenaar was geweest, hem met een klanklooze stem in de reden: „Hoe lang duurt in den regel die overweging....?

— Nou, zei de man-met-de-pet hoopvol, in de winter is het de stille tijd. Als het wat meeloopt hebben we in een maand of vier de zaak in orde.

Meneer Wysman voelde, dat de petroleumkan zijn machtelooze hand ontglipte: „En tot zoolang.... moet ik...." stamelde hij, terwijl een wereld van ontzetting voor hem oprees.

— Het gewone tarief betalen, zei de geüniformde blijmoedig. Oók een pracht van een tarief meneer.... Ik ken massa's lui die van geen ander tarief wat willen weten. Op de basis van wat U deze dagen gebruikt hebt zou het U.... laat 'ns op de meter kijken.... niet meer dan honderd-drie-en-tachtig gulden per maand komen.... een schijntje als U nagaat wat U er allemaal een plezier van hebt....

Op het portaal boven klonk een doffe bons en terwijl David Wysman met bevende knieën de trap besteeg, drong in zijn neus de veelzeggende geur van vlugzout en azijn....

Digitized by Google

1e Jaargang · No. 17 · 12 September 1923

STERKSTROOM

14-daagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

Redactie: J. G. Bellaar Spruyt, Dr. W. Lulofs en A. Vosmaer

Medewerkers:

L. Beekman, Ir. H. W. L. Bruckman, Ir. A. H. W. Hacke, Ir. J. S. van Heloma, Ir. M. C. Hoenkamp, Ir. P. H. A. van Lis, Ir. A. D. Mesritz, Ir. W. Slagter, F. A. Smit Kleine, J. J. L. Smits, Ir. J. C. van Staveren, Ir. F. Stokhuyzen, Dr. Ing. L. G. Stokvis, J. A. J. Sybrandi, Ir. J. S. Vader, Ir. G. J. Warmelink

Directeur: J. Moorman

Bureau van Redactie en Administratie: Amalia van Solmsstraat 2-4, Den Haag. Telefoon Bezuidenhout 1620. Postrekening Nr. 44715

ABONNEMENT: Binnenland f 4.— per kwartaal. Buitenland f 25.— per jaar. Losse Nummers f 1.—. ADVERTENTIËN 50 cent per regel. Bij contract verlaagd tarief

Opstellen over Lichttechniek.

Door B. A. J. v. d. HEGGE ZIJNEN, Raadg. Ing.

V. *(Vervolg van blz. 327.)*

III. Reflectoren, Diffusoren en Kappen.

TRACHT men een juisten vorm te construeeren voor een reflector voor een of ander algemeen of speciaal doel, dan stuit men steeds op de moeilijkheid, dat het stralende lichaam in vergelijk met de reflector-afmetingen vrij groot is. Was dit stralende lichaam puntvormig, het probleem zou zeer eenvoudig op te lossen zijn en wij hadden het vrijwel in onze macht elken gewenschten lichtkegel door reflectie te verkrijgen. De moeilijkheid bij de practisch in gebruik zijnde lichtbronnen bestaat daarin, te verkrijgen dat het opgevangen licht direct weerkaatst wordt in de verlangde richting buiten den reflector; dit is nimmer geheel mogelijk, een deel wordt gewoonlijk weer gereflecteerd naar een ander gedeelte van den reflector en kan vaak eerst na herhaalde reflectie uittreden. Daar nu elke reflectie met verliezen gepaard gaat, ligt het voor de hand,dat door die herhaalde reflectie groote verliezen kunnen ontstaan en daardoor is het dan ook te verklaren, dat reflectoren van ongunstigen vorm zeer weinig efficient kunnen zijn, ook al is het materiaal en het reflecteerend oppervlak zoo gunstig mogelijk gekozen. Men heeft derhalve ook den besten reflector altijd nog op te vatten als een compromis tusschen theorie en praktijk. Het zal voorts uit deze beschouwing ook wel zonder meer duidelijk zijn, dat buitengewoon veel afhangt van de juiste plaats van het stralende lichaam ten opzichte van den reflector; ook zelfs betrekkelijk geringe verplaatsingen kunnen het rendement met 10 of meer procent verminderen en een geheel andere lichtverdeeling veroorzaken. Voor lichttechnisch-juiste reflectoren wordt die plaats dan ook door den fabrikant aangegeven; ontbreekt die opgave, dan geeft dit te denken!

De hier beschouwde lichtbronnen wolfraam-vacuum en -gasvullingslampen hebben een stralend lichaam, den gloeidraad, dat, practisch gesproken, symmetrisch om de lampas geplaatst is. Brengt men door die as een denkbeeldig vlak met als middelpunt het gloeilichaam, dan kan men de lichtsterkte daarvan in alle richtingen bepalen en deze grafisch uitzetten als een straal, waarvan de lengte evenredig aan de lichtsterkte is en de richting bepaald wordt door den hoek, welke de straal maakt, met de aanvangsrichting; dit nulpunt legt men gewoonlijk in de lampas, *onder* de lamp en becijfert de stralen of richtingen dan door rechts èn links van 0 tot 180° te gaan, welk laatste punt dan weer in de lampas *boven* de lamp ligt. Verbindt men de eindpunten dezer stralen, dan ontstaat een gesloten kromme, die ten opzichte van de lampas symmetrisch zal zijn. Is het stralende lichaam symmetrisch ten opzichte der as, dan zal eene zelfde grafiek in een ander vlak overeenstemmen met de eerst bepaalde. Denkt men zich de in een vlak geconstrueerde kromme te wentelen om de lampas, dan ontstaat een rotatielichaam, waarvan elk punt van het oppervlak aangeeft de lichtsterkte in de richting van het gloeilichaam naar dit punt. Men pleegt van dit rotatielichaam slechts de doorsnede met het vlak van teekening aan te geven en noemt dit het pooldiagram.

Van enkele zeer eenvoudig gevormde stralende lichamen is het pooldiagram een regelmatige figuur, zij zijn in figuur 2 aangegeven.[1])

De bol straalt gelijkmatig naar alle richtingen, bij de halve bol is aangenomen, dat het meridiaanvlak geen licht uitstraalt, van het platte vlak wordt ondersteld, dat alleen het naar beneden gerichte gedeelte en van den cylinder, dat alleen de mantel licht produceert. Deze eenvoudige figuren laten zich nog weer combineeren, b.v. kan de cylinder boven en onder met een halven bol afgesloten worden en men kan dan reeds vooruit aangeven, welken vorm het pooldiagram zal krijgen; de verschillende lichtstralen laten zich grafisch superponeeren.

Heeft men een ballon uit melk- of opaalglas van zoodanige doorzichtigheid, dat de lichtbron niet meer dóórschijnt en de ballon aan alle zijden dus gelijkmatig verlicht is, dan kan men bij regelmatigen ballonvorm reeds vooraf aangeven, welken vorm het pooldiagram zal bezitten; de ballon is dan zelf tot lichtbron geworden, waarvan de glans nu echter door het veel grootere oppervlak, waarover de lichtstraling verdeeld wordt (en die nog door absorptie verminderd is) aanmerkelijk geringer geworden is. Het pooldiagram van een Argentalamp

[1]) O.a. Dr. Ing. N. N. HALBERTSMA, Fabrikbeleuchtung, R. OLDENBOURG 1918. Bij het diagram van het vlak is I_{max} abusievelijk tweemalen te groot geteekend; na deze correctie zijn alle I gelijk, de diagram oppervlakken echter zéér verschillend!

Digitized by Google

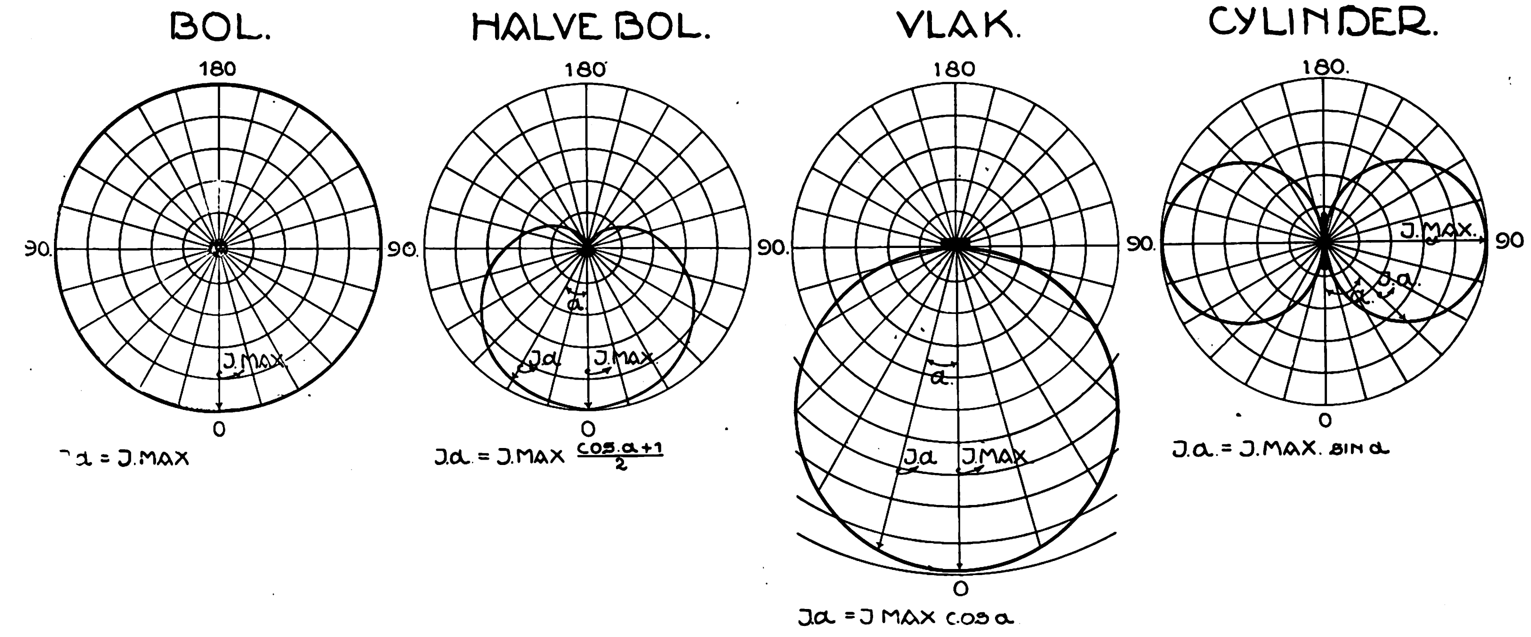


Fig. 2.

is derhalve ongeveer dat van een punt- of kogelvormige lichtbron, ieder der beide hemispheren krijgt daarvan 50 pct. en wordt op efficientie gelet, dan dienen ook zij gecombineerd te worden met reflectoren.

Bij de gloeilampen zijn die figuren niet zoo regelmatig; elke draadvorm geeft echter zijn karakteristieke figuur. Fig. 3 stelt de pooldiagrammen voor van een niet gematteerde lamp van 1000 Lm.

Hoewel in een volgend opstel dit diagram nog herhaaldelijk ter sprake gebracht zal worden, zij er hier reeds dadelijk met nadruk opmerkzaam opgemaakt, dat alleen de kromme lijn, zijnde de doorsnede van het rotatielichaam met het vlak van teekening beteekenis heeft; het door die lijn omsloten oppervlak heeft niets te maken met de lichtsterkte der lamp; het is zelfs zeer wel mogelijk, dat de lamp met het grootste diagram-oppervlak aanmerkelijk geringer in lichtsterkte is dan een andere met een veel kleiner oppervlak.

Het doel der reflectoren is nu de gedaante van dit diagram zoodanig te wijzigen, dat de lichtstroom zooveel mogelijk in een vooraf bepaalden ruimtehoek uitstroomt. Het diagram van de combinatie: lamp-reflector wordt evenzoo opgenomen, als dit voor de naakte lamp aangegeven werd. Met de tegenwoordig in den handel zijnde goede reflectoren worden al naar den vorm typische lichtverdeeligen mogelijk.

In fig. 4 zijn drie karakteristieke reflectorvormen met dezelfde vacuumlamp op schaal afgebeeld met het bij elk behoorende diagram.[2])

Vergelijkt men de met C gemerkte kromme met het diagram der naakte vacuumlamp, dan blijkt de invloed van den reflector van het type C hoofdzakelijk te bestaan in eene verplaatsing omlaag, terwijl de vorm vrijwel onveranderd blijft. Bij de A- en B-typen komt eene nog sterkere verschuiving tot stand, die hier echter bovendien gepaard gaat met eene sterke uittrekking naar beneden, waardoor een grooter deel van den geheelen lichtstroom in een kegelzône onder de lamp geconcentreerd wordt.

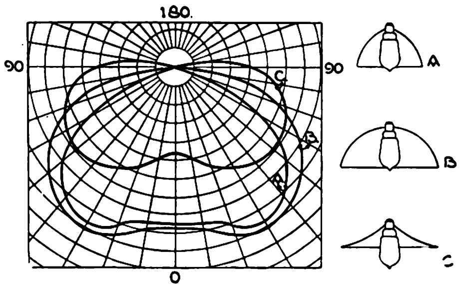


Fig. 4.

Trekt men in het diagram midden door het gloeilichaam een lijn loodrecht op de lampas (in werkelijkheid dus een vlak) dan noemt men de ruimte daarboven en daarbeneden resp. de bovenste en de onderste hemispheer (symbolisch aangeduid

[2]) National Lamp Association, Bulletin No. 20.

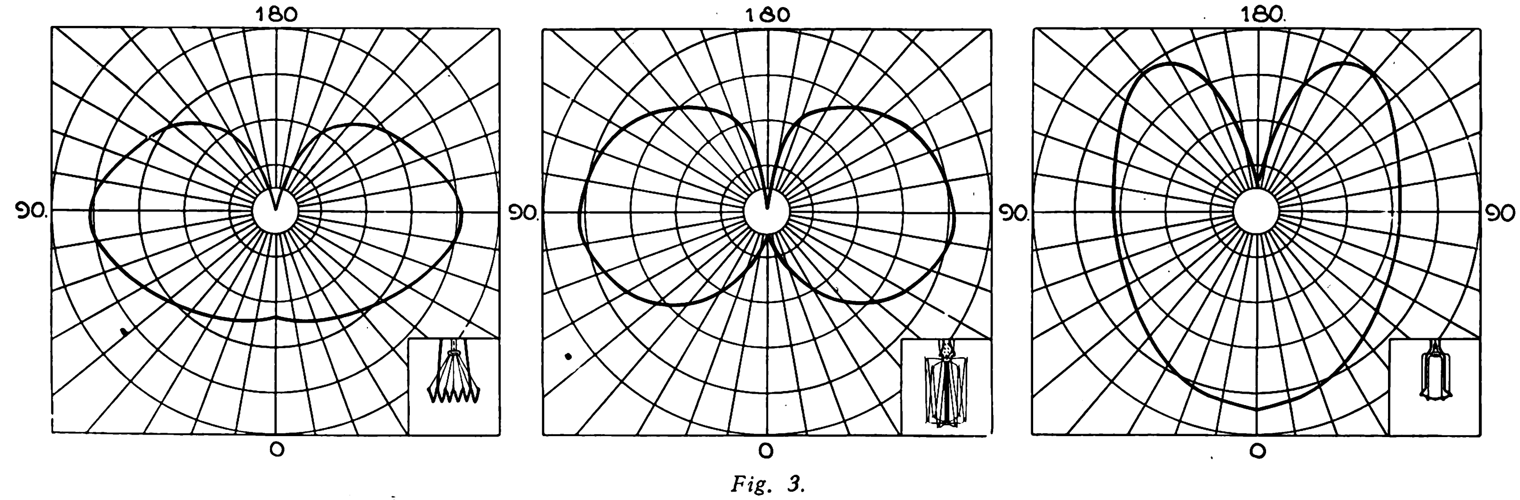


Fig. 3.

Digitized by Google

met △ en ▽) en het gedeelte der Flux, dat in boven- en beneden-hemispheer valt, interesseert in de eerste plaats, evenals dat hetwelk in een kegel van 60, 90 of 120° tophoek onder de lamp valt.

De in de figuur met A aangeduide klok en de diepe schaal B zijn beiden van geëmailleerd metaal met glimmend oppervlak, terwijl de kegel C uit dik melkglas bestaat.

De invloed op de lichtverdeeling moge blijken uit de volgende tabel, waarbij het licht der heldere gloeilamp = 100 gesteld wordt en alle waarden dus in procenten daarvan uitgedrukt zijn.

	A	B	C
Totaal licht van lamp zonder reflector	100,—	100,—	100,—
Door den reflector geabsorbeerd	37,—	18,6	14,8
Licht in bovenste hemispheer	0,0	0,0	6,4
„ „ onderste „	63,—	81,4	78,8
„ „ een kegel van 60° naar beneden	53,4	59,2	41,3

Reflector A doet wat vorm betreft sterk denken aan een paraboloïd, waarin de lamp zoodanig geplaatst is, dat de grootste concentratie van stralen kan optreden; de opening is aanmerkelijk geringer dan die van B en men zou dus verwachten dat bij A de hoogste lichtsterkte in een vrij nauwen kegel onder de lamp aangetroffen zou worden. Een blik op het diagram en op bovenstaande tabel doet zien, dat dit volstrekt niet het geval is en daaruit is de algemeene regel te putten, dat uit een oogpunt van efficientie bij geëmailleerde reflectoren niets gewonnen kan worden met eene kleine opening. De maximale lichtsterkten van A en B verschillen slechts weinig, in de zône van 0—50° en nog verder is de efficientie van B echter zéér veel grooter dan die van A.

De lichtverdeeling volgens de curve A behoort tot het type dat hierboven intensief genoemd werd; plaatst men de lamp iets lager in den reflector, dan ontstaat eene grootere spreiding, de verdeeling wordt meer extensief, wat in den regel gewenscht is, op die plaatsen waar aan eene gelijkmatige algemeene verlichting behoefte bestaat. De lichtverdeeling volgens het A-type is, althans wat betreft de onderste hemispheer, practisch de ideale voor industrieele doeleinden, waarbij de lampen op de gebruikelijke hoogte geplaatst zijn. De curve is daarom zoo gunstig, omdat zij eene gelijkmatige verlichting zeer in de hand werkt en door den klokvorm van den reflector de lamp goed aan het oog kan worden onttrokken. Daartegenover moet echter bedacht worden, dat de diepe schaal B bijna steeds 10 tot 15 pct. meer nuttig licht produceert dan de klok A, hoe de lamp daarin ook geplaatst wordt; bovendien zijn de schaduwen door B gevormd minder brutaal dan die van A met de kleinere opening.

De volgende tabel [3]) geeft enkele gegevens van typische reflectoren, voorzien van een 100-Wattlamp. Zij hebben geen betrekking op een of ander speciaal fabrikaat, doch zijn het gemiddelde van een aantal reflectoren van zeer verschillende herkomst. De niet onbelangrijke invloed van het matteeren der gloeilamp is daaruit eveneens na te gaan.

De in de tabel aangegeven Lumen zijn z.g. Candle-Lumen en zijn door vermenigvuldiging met 1,11 te herleiden tot Hefner Lumen.

Ter voorkoming van misverstand zij reeds hier opgemerkt, dat door de lamp van 100 Watt te vervangen door een van 200 Watt niet de dubbele lichtsterkte verkregen wordt; de vooruitgang is evenredig aan het aantal door de lamp geproduceerde Lumen; bij lampen voor 110 Volt gaat men onder overigens gelijke omstandigheden vooruit van 1460 tot 3500 Lumen, d.w.z. bij het dubbele stroomverbruik krijgt men 2,4 × zooveel licht, op zichzelf reeds eene aanwijzing voor het bezigen van groote lampen!

[3]) Stickney & Powell, Electrical World, Sept. 1913.

REFLECTOR-TYPE.	Gloeilamp.	Lumen totaal.	Absorptie in %.	Lumen geproduceerd in de zône van 0—60°	Lumen geproduceerd in de zône van 0—90°	Middellijnopening in cM.	Gewicht in K.G.
geen	helder	999	—	209	524	—	—
id.	mat	943	—	163	437	—	—
diepe schaal inwendig bekleed m. verglaasd porcelein .	helder	820	18	479	785	39,—	1,095
id.	mat	741	21	440	715	39,—	1,095
id. inwendig radiaal geribd	helder	913	9	339	688	46,—	1,135
klok inwendig met vergl. porcelein .	helder	600	40	510	600	22,—	0,620
id.	mat	506	56	441	506	22,—	0,620
klok inwendig blank aluminium . . .	helder	570	43	490	570	21,5	0,325
id.	mat	525	44	460	525	21,5	0,325
klok melkglas . .	helder	906	9	358	543	20,5	1,095
id.	mat	842	10	315	480	20,5	1,095
kegel melkglas . .	helder	915	8	363	626	28,—	1,325
id.	mat	880	6	326	584	28,—	1,325
klok opaalglas . .	helder	806	19	430	600	20,—	0,625
id.	mat	748	21	377	478	20,—	0,625
kegel opaalglas . .	helder	872	14	428	696	28,—	0,865
id.	mat	795	16	392	629	28,—	0,865
klok opaalglas met metaal overtrokken	helder	864	13	357	558	20,—	0,595
id.	mat	795	15	338	490	20,—	0,595
kegel opaalglas met metaal overtrokken	helder	910	9	415	655	28,—	1,120
id.	mat	841	11	356	581	28,—	1,120
klok prisma glas .	helder	908	9	540	717	23,5	0,765
id.	mat	855	9	485	651	23,5	0,765

Een aantal dezer typen is in ons land nog weinig of in het geheel niet in gebruik; daar zij echter over het algemeen uitstekende lichttechnische eigenschappen bezitten, valt te verwachten, dat invoering in ons land nog slechts een quaestie van tijd is.

De inwendige bekleeding met verglaasd porcelein geeft een voortreffelijke reflectie; zij hebben het voordeel onveranderlijk te blijven, zijn gemakkelijk schoon te houden, bestand tegen vocht en dampen en ook zeer doelmatig voor de open lucht. Vergelijkt men de van dit materiaal vervaardigde diepe schaal en klok wat betreft absorptie en lichtverdeeling, dan wordt het daaromtrent hierboven opgemerkte volkomen bevestigd.

Blank aluminium blijkt in werking niet ver bij porcelein achter te staan; waar breuk gevreesd wordt, b.v. in fabrieken, wordt het vaak toegepast, echter de goede eigenschappen verminderen snel, het is gevoeliger voor inwerking van buiten en moeilijker te onderhouden.

(Wordt vervolgd.)

Conférence internationale des grands réseaux électriques.

Naar wij vernemen is de datum waarop het bovengenoemde congres te Parijs zal aanvangen, verschoven tot 26 November 1923.

Het congres zal een week duren.

Digitized by Google

„Iron clad" Schakelinrichting der Stroomverkoopmaatschappij te Sittard.

Door Ir. C. VROON VAN GESTEL.

ZOOALS in het artikel over „De 10.000 Volt-schakelstations der Stroomverkoop Mij. te Hoensbroek en te Maastricht" in *Sterkstroom* no. 11 van 20 Juni jl. reeds werd medegedeeld, wijzen de ongevallen, die in de laatste jaren in schakelstations zijn voorgekomen, er op, dat die inrichting behoorlijk berekend moet zijn op de mechanische krachten, die daarin bij ernstige kortsluiting voor kunnen komen en dat de meest solide constructie te dien opzichte wel verkregen wordt door het gebruik van geheel gesloten schakelsystemen.

Het had in de bedoeling der Stroomverkoop Maatschappij gelegen om haar nieuwe groote stations volgens een dergelijk systeem uit te voeren, maar waar er in dien tijd in ons land omtrent dat systeem nog geen ervaring bestond, werd besloten eerst een kleiner station op die wijze te bouwen en om dan voor de grootere stations een besluit te nemen naar aanleiding van de daarbij opgedane ervaringen.

Voor dat kleinere station werd het knooppunt in het net der Stroomverkoop Maatschappij te Sittard gekozen, waar acht kabels in en uit gaan en waar bovendien gelegenheid moest zijn voor het opregelen van de spanning.

De inrichting werd besteld bij de firma Reyrolle te Hebburn-on-Tyne in Engeland. Ten gevolge van de moeilijkheden, die toen ter tijd, het was in 1920, in Engeland met de werklieden ondervonden werden, zijn de toestellen aanmerkelijk te laat geleverd, zoodat met de beslissing over het systeem der overige stations niet op de ervaringen met het station te Sittard kon worden gewacht, maar wij kunnen mededeelen, dat die ervaringen zeer gunstig zijn en dat, wanneer de levering op tijd was geschied, zeker zeer ernstig overwogen zou zijn, om ook de andere stations volgens hetzelfde systeem te maken.

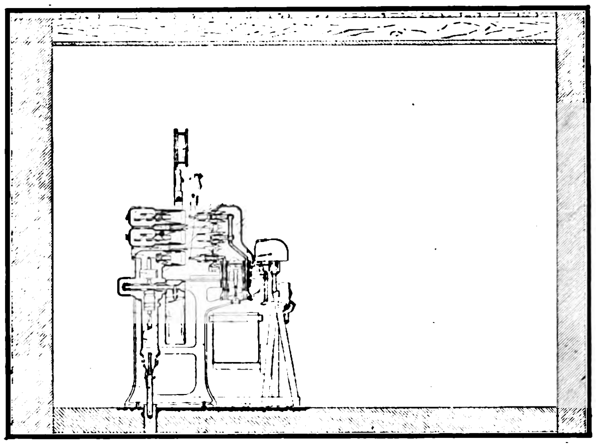


Fig. 1.

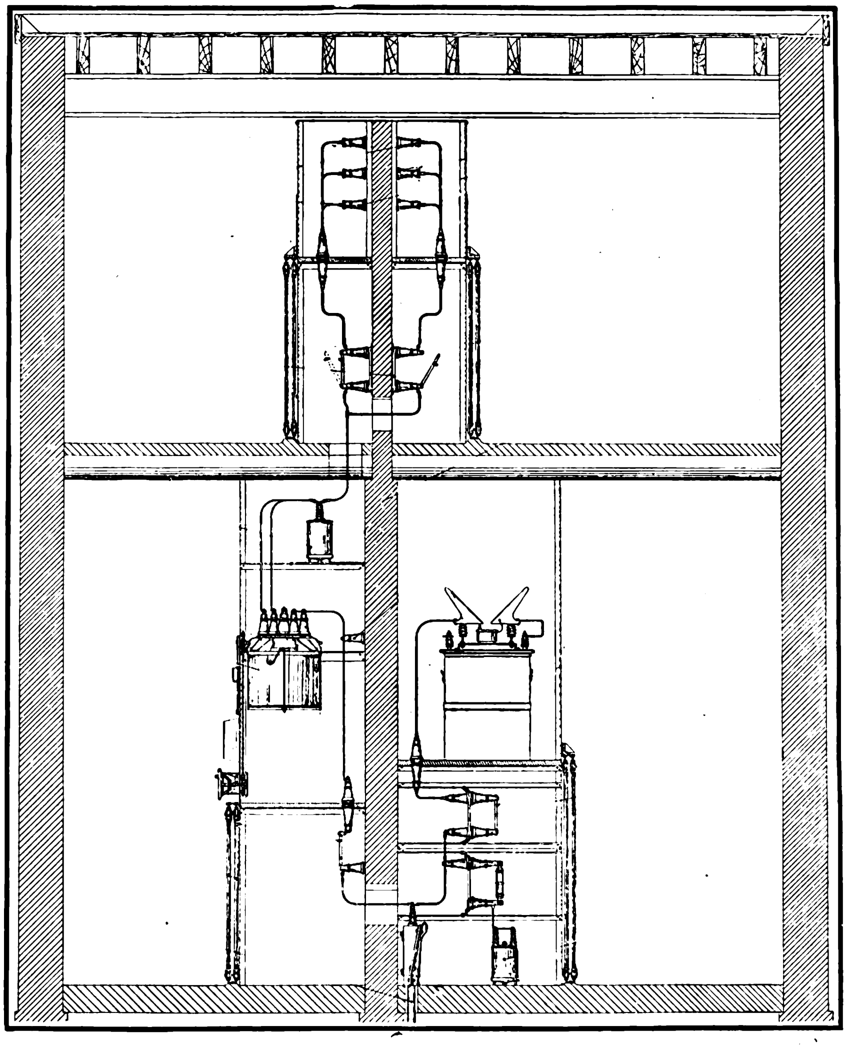


Fig. 2.

Wat de kosten betreft, heeft het systeem het nadeel, dat de toestellen duurder zijn dan die, welke voor de normale constructie worden gebruikt, maar daartegenover is de plaats van opstelling veel kleiner, waardoor aanmerkelijk op de kosten van het gebouw wordt bespaard, terwijl ook de montage veel

Digitized by Google

eenvoudiger is en sneller geschiedt, terwijl tenslotte bij het plaatsen der toestellen veel minder loon en materiaal verloren gaan.

Om een indruk te geven van het verschil in ruimte, die

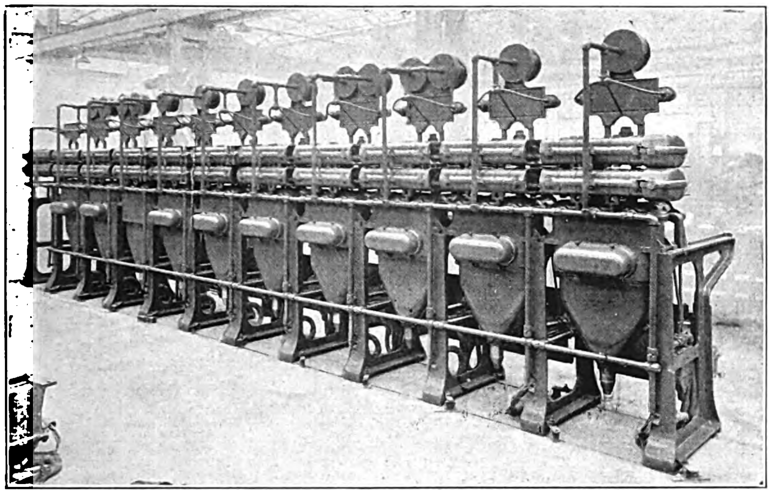


Fig. 3.

noodig is voor de plaatsing van een gesloten systeem en van een normaal systeem van een schakelstation, geven fig. 1 en 2 voorstellingen van de ruimte, waarin de toestellen zijn opgesteld in het schakelstation te Sittard tegenover die, waarin de schakelinrichting in het station te Heerlen is ondergebracht.

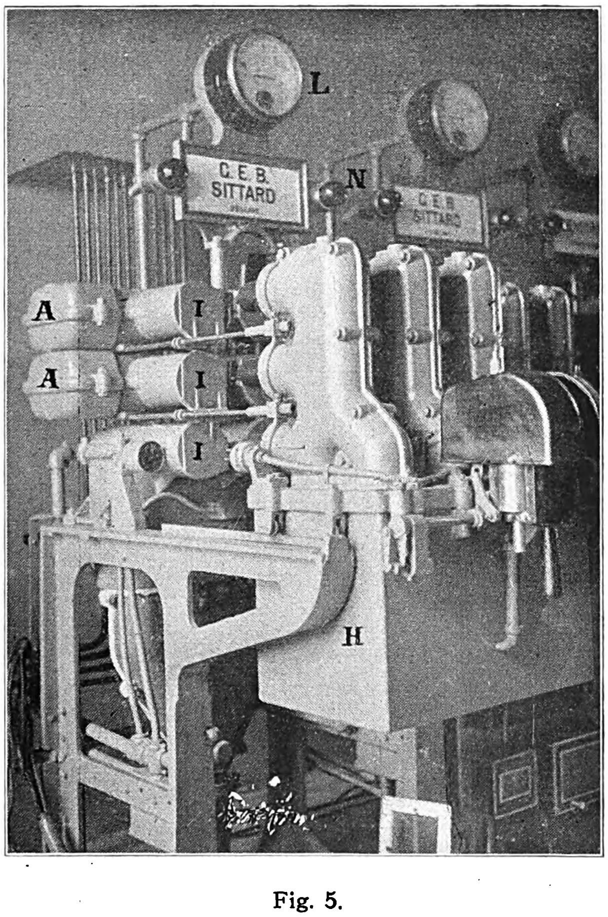


Fig. 5.

De breedte per paneel bedraagt in Sittard 67 cM., terwijl die te Heerlen 1 M. bedraagt. Het schakelstation te Heerlen is wel is waar van oudere constructie, maar ook bij de nieuwere constructie is de benoodigde ruimte nauwelijks geringer.

De totale hoogte van den hoogspanningsaanleg te Sittard is slechts 2.25 M.

Wat nu de eigenlijke constructie betreft, wordt de isolatie der hoofdstrippen en der daarheen voerende toevoerleidingen verkregen, door omwikkeling met papier en linnen, terwijl de leidingen aan de einden van elk paneel door porceleinen stukken op hun plaats worden gehouden en de overige ruimte der bakken, waarin de leidingen zich bevinden, met massa

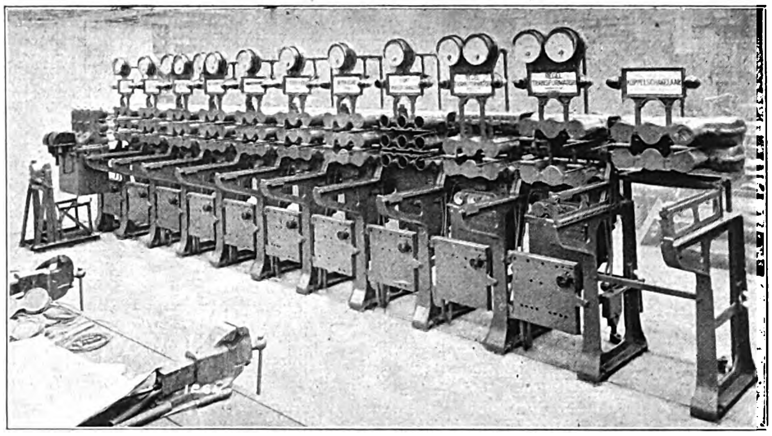


Fig. 4.

wordt gevuld. Door de laatste twee genoemde maatregelen wordt ook een groote mechanische sterkte verkregen.

Fig. 3 geeft een afbeelding van de geheele schakelinrich-

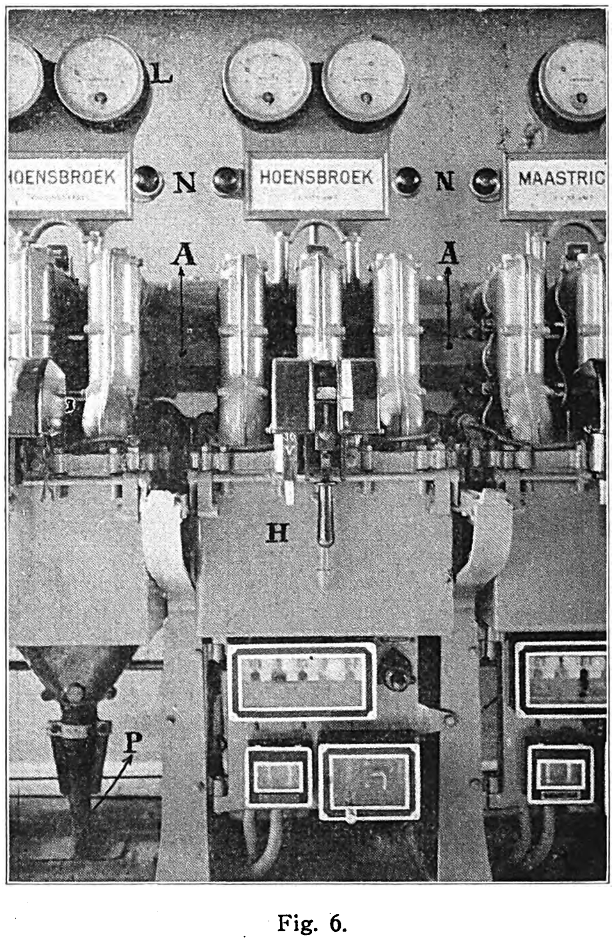


Fig. 6.

ting, zooals die in Sittard is opgesteld, tijdens de montage in de fabriek. Deze afbeelding toont aan de bovenzijde de bakken, waarin de hoofdstrippen liggen.

Deze strippen worden op de gebruikelijke wijze aan elkander verbonden, terwijl de tusschenruimte tusschen de bakken door sluitstukken wordt afgedicht, welke sluitstukken dan nader-

Digitized by Google

hand bij de definitieve montage eveneens met massa worden volgegoten.

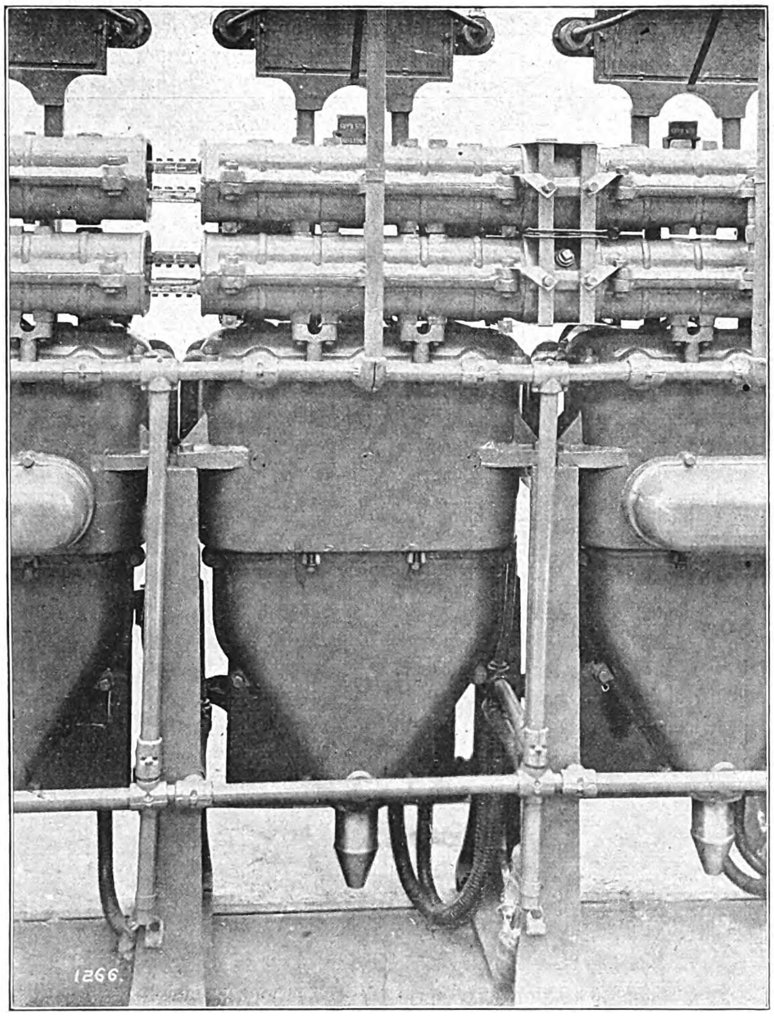


Fig. 7.

Het station heeft, zooals ook de overige stations der Maatschappij dat hebben, een dubbel railsysteem en een der bezwaren, die wij tegen de invoering van het nieuwe systeem ondervonden, was, dat niet van het eene railsysteem op het andere kan worden overgegaan, zonder dat de stroom in den betreffenden kabel wordt onderbroken. In het bedrijf is gebleken, dat dit bezwaar niet zeer ernstig is, omdat het schoonmaken der rails, dat in normale stations nog al eens aanleiding tot omschakelen geeft, bij het gesloten systeem niet voorkomt. Een verder bezwaar, dat tegen het nieuwe systeem gevoeld werd, is dit, dat de stroomtransformatoren eveneens in de massa zijn ingegoten, waardoor zij moeilijk verwisselbaar zijn. Voor het normale bedrijf is dit bezwaar niet groot, omdat als gevolg van de solide constructie — zij bevinden zich namelijk in de verbindingsbakken, tusschen olieschakelaar en kabeleindsluiting en zijn daar op dezelfde wijze aangebracht als de hoofdstrippen in de horizontaal geplaatste bakken — defecten in stroomtransformatoren, waaronder men in andere gevallen nog al eens te lijden heeft, niet optreden.

Wij zijn bij ons bedrijf echter gewend om de stroomtransformatoren, wat de primaire stroomsterkte betreft, tamelijk nauwkeurig aan de bedrijfsspanning aan te passen en dit is bij het systeem, dat wij thans beschrijven, niet wel mogelijk. Er is echter gebleken, dat ook dit geen overwegend bezwaar geeft en dat de voordeelen, die het systeem overigens biedt, wel opwegen tegen de kleine afwijkingen van hetgeen wij tot nu toe gewend waren.

De inrichtingen, zooals die door Reyrolle geconstrueerd worden, hebben, behalve de groote mechanische sterkte, nog een aantal andere voordeelen, die zoowel door ons bedrijfspersoneel, als vooral door de Arbeidsinspectie, zeer worden geapprecieerd.

Zooals dat op fig. 4, welke de keerzijde van fig. 3 geeft, te zien is, hebben de schakelaars aan de voorzijde stompen, waarin de blanke contacten van de strippen uitkomen en deze zijn, zooals de figuur dat ook toont, zoolang er geen olieschakelaars op aangesloten zijn, afgesloten door platen, zoodat die contacten nooit gelegenheid tot aanraking met de hand bieden.

Fig. 5 stelt het einde der strippen voor met de daarvoor op de daarvoor bestemde rails gemonteerde schakelaars. Worden die schakelaars ter aansluiting op de rails naar voren geschoven, dan worden de kleppen, die de contacten der rails afsluiten, automatisch opengeklapt op het oogenblik, dat de contacten der schakelaars vlak voor de openingen zijn. De schakelaar kan verder door een vergrendeling niet bediend worden, vóórdat behoorlijk contact op de rails gemaakt is. Het is door een andere vergrendeling ook niet mogelijk, den schakelaar in tegengestelde richting te bewegen, tenzij hij uitgeschakeld is, zoodat voorkomen wordt, dat de stroom door de verbindingscontacten, die hier tevens als scheidingsschakelaars dienst doen, wordt verbroken. De stroom- en spanningstransformatoren zijn verder op wel doordachte wijze in het systeem ingebouwd, terwijl de relais aangebracht zijn op platen, die onder de olieschakelaars zijn aangebracht op de wijze, zooals dat in fig. 6 te zien is. De noodige meetinstrumenten en signaallampen zijn boven de schakelaars aangebracht en gemakkelijk af te lezen. De plaatsing van die instrumenten blijkt uit de fig. 4, 5 en 6. Ter reparatie van de schakelaars kunnen deze van het frame worden afgereden op een kleine stelling, die links op fig. 4 zichtbaar is.

Fig. 7 vertoont de kabeleindsluitingen en de aansluiting daarvan op de hoofdrails, waarbij de verbinding van die rails en de wijze, waarop de tusschenstukken in de rails tusschen

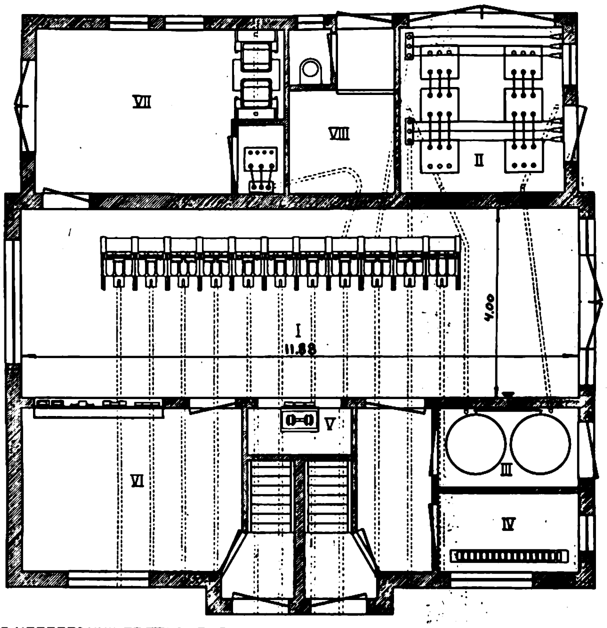


Fig. 8.

de verschillende paneelen is aangebracht, duidelijk zichtbaar is. De compacte constructie en het samenvoegen van alle toestellen en apparaten tot één geheel, maken dat ieder paneel

Digitized by Google

afzonderlijk geheel in de fabriek kan worden gemonteerd, zoodat de montage ter plaatse alleen bestaat in het samenvoegen van enkele onderdeelen en van de verschillende paneelen, welke zonder meer op de daarvoor bestemde fundeeringen worden gezet en in het verbinden der verschillende signaal- en meetleidingen, die door verschillende kleuren, alle met elkaar overeenkomende, gekenmerkt zijn.

Fig. 8 geeft een plattegrond van het station, dat geheel gelijkvloers is opgesteld en waarvan de legende een voldoend

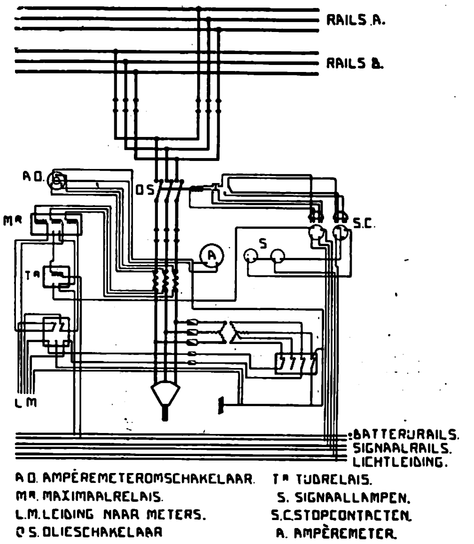


Fig. 9.

overzicht van de indeeling geeft, waaruit wel blijkt, welk een geringe ruimte voor het eigenlijke schakelstation noodig is; daarbij zij opgemerkt, dat deze eigenlijk nog zeer ruim is genomen, omdat wij, gewend aan de groote oppervlakte, die de normale stations beslaan, niet goed konden gelooven, dat de maten, welke door de Engelsche firma werden opgegeven, voldoende zouden wezen.

Hierbij zij nog vermeld, dat de olieschakelaars, niettegenstaande zij bij kortsluiting een zeer groot vermogen kunnen afschakelen, toch geringere afmetingen hebben. Dit resultaat is bereikt door een zware constructie van de deksels en de bakken, en de geringere tijd, die voor het afschakelen noodig is.

Fig. 9 geeft een schema van de schakeling voor ieder paneel afzonderlijk en wij meenen, dat ook dit schema geen verdere toelichting noodig heeft.

Het gebouw, waarin het station geplaatst is, wordt voorgesteld door fig. 10. In dat gebouw zijn, behalve de schakelinrichting met het daarbij behoorend magazijn, kantoor en verdere dienstruimten, zooals uit de plattegrond van fig. 8 te zien, nog twee ruime dienstwoningen.

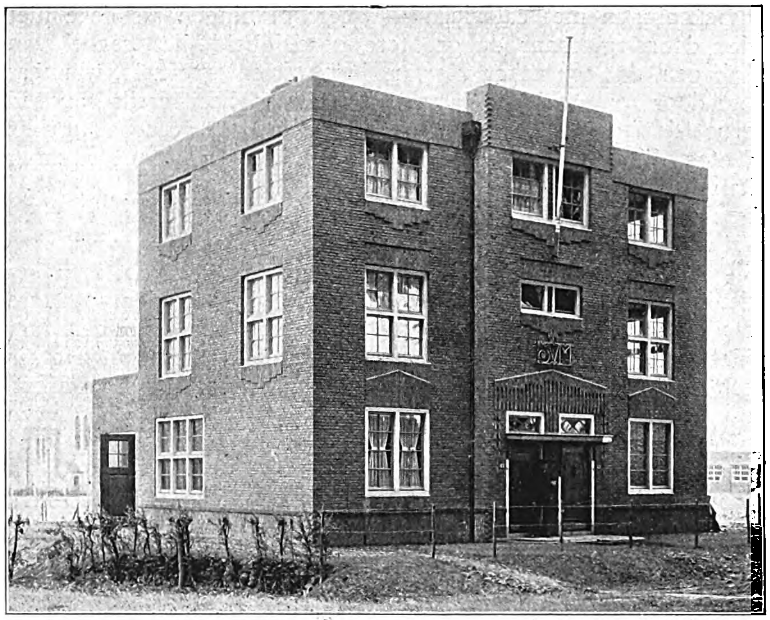


Fig. 10.

Naar wij vernemen, heeft ons voorbeeld navolging gevonden en zijn in den laatsten tijd bij de meergenoemde firma, die de inrichtingen leverde en die door de firma Hazemeijer te Hengelo vertegenwoordigd wordt, eenige verdere stations besteld, terwijl uit het feit, dat thans ook op het vasteland, ook in ons land, inrichtingen van soortgelijke constructie worden gefabriceerd, wel blijkt, dat men aan het systeem op zich zelf voordeelen toekent. Inderdaad gelooven wij, dat dat systeem een groote toekomst heeft en dat het wel het eerst toepassing zal vinden op die plaatsen, waar de grond duur is of waar weinig plaats beschikbaar is. Ook voor andere stations zal het o. i. echter toepassing vinden, ofschoon het wel wat lang zal duren, vóór dat die toepassing algemeen zal zijn.

Gas of Electriciteit voor Licht, Kracht en Warmte.

Wij ontvingen van de heer H. B. J. van Rijn, oud-burgemeester van Venlo, een overdruk van het bovengenoemde artikel in de *Nieuwe Venlosche Courant*, waarin hij het gemeentebestuur in overweging geeft om de gasfabriek stop te zetten en wij willen dat gaarne uitvoerig bespreken.

Het stuk is door een leek geschreven, en draagt daarvan alle kenmerken, maar daarom is het, niettegenstaande de onjuistheden, die er in voorkomen, interessant. Zooals leeken dat gewoonlijk doen, verwart de heer Van Rijn de directe opwekkingskosten van electriciteit met de totale zelfkosten, en komt er daardoor toe, dat een kilowattuur voor 1 à 1,5 cent gemaakt zou kunnen worden, en — wanneer de gemeente van het maken van winst afziet — ook tegen die prijs aan de ingezetenen worden geleverd. Hoe onjuist die opvatting is, blijkt wel uit het stuk zelf.

Het komt niet te pas, zegt de heer Van Rijn, *door hooge prijzen daarop* (op de electriciteit) *winst te behalen. Zoo heeft Venlo op zijn gemeentebegrooting voor het jaar 1923 tien duizend gulden als winst uit het electriciteitsbedrijf uitgetrokken.*

Iets verder schrijft hij: *De zelfde bemerking, dat iets als electriciteit, dat kant en klaar buiten de fabriek geleverd, hoogstens drie cent kost, met 30 tot 50 cent moet worden betaald, wordt overal vernomen.*

Nu bedraagt de lichtprijs te Venlo, volgens de opgave van de heer Van Rijn 30 cent per kWU., zoodat aangenomen mag worden, dat de gemiddelde opbrengst van licht en kracht circa 15 cent zal bedragen. Het overschot per kilowattuur zou dus rond 12 cent zijn, wat, gedeeld op de *f* 10.000 winst, die Venlo verwacht, op een debiet van ruim 80.000 kWh. zou wijzen.

Dit klopt niet met het cijfer van 2.400.000 kWh. dat de centrale Venlo voor 1922 als verkoop opgeeft, maar we behoeven in een vakblad als *Sterkstroom* niet verder over dergelijke onjuistheden te spreken.

Digitized by Google

Ir. VICTOR VAN LOO heeft in een later nummer van de *Nieuwe Venlosche Courant* het voorstel van den oud-burgemeester bestreden, in hoofdzaak op grond van het verschil in calorische waarde tusschen een kubieke meter gas en een kilowattuur. Wij gelooven, dat een dergelijke strijd over theoretische cijfers waarvoor ook *Sterkstroom* zijn kolommen reeds in ruime mate beschikbaar heeft gesteld, weinig waarde heeft. De prijs alleen — afgezien nog van de praktische waarde der berekeningen met calorieën — geeft in dingen als deze niet den doorslag, maar de grootere gezelligheid, het gevoel van behagen, dat een zeker verwarmingssysteem geeft, is, wanneer het door een voldoend lagen prijs binnen het bereik van een groot deel der bevolking wordt gebracht, een zeer belangrijke factor, die men niet in de calorieënberekening tot uitdrukking kan brengen.

Het electrisch licht heeft in de laatste jaren het gaslicht vrijwel verslagen, en ook dat niet op grond van den prijs, want — afgezien van de kosten van het gebruik — moet men bedenken, dat gasleidingen in bijna alle huizen der grootere steden aanwezig waren, terwijl de electrische leidingen met niet onbelangrijke kosten moesten worden aangelegd. Het is echter gebleken, dat de bevolking voor het grootere comfort, een offer over heeft gehad, zooals het vermoedelijk ook een offer over zal hebben voor het grootere comfort der electrische verwarming.

Dat zulks door de gasfabrikanten zeer wel wordt ingezien, geeft de heer VAN RIJN in zijn artikel aan, waar hij zegt: *Ook in het buitenland ziet men de toekomst voor de gasfabrieken donker in. In de December-aflevering van „Het Gas", orgaan van de Vereeniging van gasfabrikanten in Nederland, komt een verslag voor van een te Baden-Baden gehouden vergadering van Duitsche gasfabrikanten. Daarin leest men, dat op de vraag „wat de gasfabrieken voor het vervolg zullen moeten maken" geantwoord werd: „blijven maken, wat men tot dusverre gemaakt heeft; zuinig zijn en geen kapitaal in veranderingen steken".*

Hoezeer motieven, die niet in geld uit te drukken zijn, dikwerf den doorslag geven, blijkt nog wel het beste uit de toepassing van electriciteit voor drijfkracht. De electriciteit heeft te dien opzichte reeds sedert langen tijd het veld gewonnen, en ook dáár zijn een aantal gevallen, waarin de rekening geeft, dat de gasmotor voordeeliger zou wezen. De ervaring heeft echter geleerd, dat zoo'n berekend voordeel gewoonlijk reeds binnen korten tijd in een nadeel verkeert.

Of wij nu met het voorstel van de heer VAN RIJN om de gasfabriek te sluiten, mee kunnen gaan? Neen, zeker niet; maar wij stellen het op prijs: *Progress is born of rebellion. The best part of history of the world has been made by kickers.*

Ik zal dadelijk zeggen, waarom niet, maar ik zoude eerst iets willen vertellen van een onderhoud, dat ik eenige jaren geleden met den heer DE FERRANTI had. Het was kort na den wapenstilstand, dat de beroemde electrotechnicus mij in het Midlandhotel te Manchester ten eten had gevraagd. We zaten in de keurige eetzaal onder een goed gekleed publiek: een rustige omgeving, zooals men die in de goede Engelsche restauraties vindt, en die een vertrouwelijk gesprek mogelijk maakt. Ik had verteld van de plannen — het waren destijds nog grootendeels plannen — die wij in ons land voor de electrificatie hadden gemaakt, en het vriendelijke aristocratische gezicht van mijn gastheer toonde een belangstelling, en zijn oogen flikkerden telkens op een wijze, die zelfs uit zijn groote wellevendheid niet verklaard konden worden. In den loop van het gesprek zeide FERRANTI: tot zulke plannen moeten wij in mijn land ook komen, maar gij gaat ons voor. Zulke dingen lijken in het begin altijd onmogelijk, maar als men ze doorzet, blijken ze niet alleen mogelijk te zijn, maar ook vooruitgang te brengen. En toen begon hij te vertellen van zijn ervaringen, — avonturen, zou ik haast zeggen — uit de eerste jaren der electrotechniek.

Hij vertelde van de eerste electrische installaties, die hij voor Londen had gemaakt, van 10.000 Volt kabels, die in 1888 waren gelegd, en die op het werk gefabriceerd moesten worden — het heeft twintig jaar geduurd voordat kabels van zoo'n spanning normaal gebruikt konden worden; — hij vertelde van den tijd, toen de toestellen, die voor het werk noodig waren, niet konden worden gekocht, maar stuk voor stuk moesten worden ontworpen en uitgevoerd. Een aantal van die toestellen zijn thans nog in bedrijf, tot niet geringe voldoening van den ontwerper, maar het werk ging met moeilijkheden gepaard, waarvan wij thans geen voorstelling hebben, en die slechts overwonnen konden worden door een man als DE FERRANTI.

Moeilijkheden, bezwaren en ongelukken bleven natuurlijk niet uit, en zij werden mij verteld, doorspekt met anecdoten, die een kijk gaven op de geschiedenis van de electrotechniek, zooals men die moeilijk op andere wijze kan krijgen. Ik zou aan de lezers van *Sterkstroom* gaarne een verslag van dat gesprek geven, maar het is slechts aantrekkelijk, als het verteld wordt met de fijne humor, waarover mijn gastheer beschikt en ik wil mijn herinnering daaraan niet bederven door een poging te doen om ze te herhalen.

Na het verleden, over het heden, kwam hij tot de toekomst, en raakte daarmede aan het voorstel, dat de heer VAN RIJN deed.

Naarmate de maatschappij zich meer ontwikkelt, zoo zeide hij, zal een meer volmaakte vorm van arbeidsvermogen noodig zijn om in de behoefte van het leven te voorzien. Men zal hoe langer zoo meer inzien, dat de waarde van het leven in den mensch zelf ligt, dat er dus meer tijd en gelegenheid moet komen om hem te ontwikkelen, en dat kan alleen door veel, wat tot nu toe door menschenhanden geschiedde, op andere wijze te doen verrichten. En wat die andere wijze was, werd niet lang in het duister gelaten. Electriciteit is de hoogste vorm van arbeidsvermogen die wij kennen. Zij laat zich het gemakkelijkst en volkomen toepassen, maar eischt voor die toepassing een intellect, dat slechts verkregen kan worden doordat er tijd wordt gemaakt voor eigen ontwikkeling. En toen kreeg ik een geestdriftige beschrijving van electrische huishoudingen, zooals die moeten bestaan in het villapark te Rumbreck bij Glasgow, dat de heer VAN RIJN in zijn artikel vermeldt, en zooals er ook een aantal in Amsterdam moeten wezen. Maar.... de 10.000 Volt kabels van FERRANTI hebben 20 jaar noodig gehad om een gangbaar product te worden; vele van onze electrische toestellen voor huishoudelijk gebruik zijn nog verre van volmaakt, en ook de wijze waarop zij gebruikt moeten worden is nog lang niet algemeen bekend; vandaar het uiteenloopende oordeel over electriciteit als bron van verwarming. Ook voor het volmaken van die toepassing zullen lange jaren noodig zijn, en het sluiten van de gasfabriek zou, afgezien van de kapitaalsvernietiging, een zeer groot aantal menschen dupeeren.

Daarbij komt nog iets. De electrische verwarmingstechniek heeft haar hoogtepunt nog lang niet bereikt, maar er wordt met kracht en energie aan gewerkt, en zij ontwikkelt zich snel; niet het minst, omdat zij het gas als concurrent tegenover zich heeft. De beste wijze om die ontwikkeling te laten voortgaan, en tot het ideaal van den heer VAN RIJN te komen, is.... de gasfabrieken te laten bestaan, totdat zij, — als de electriciteitsbedrijven haar ook in dat opzicht kunnen verslaan — haar eigen dood sterven.

Wij hebben over het artikel van den heer VAN RIJN lang geschreven, en wanneer wij er critiek op uitoefenden, zal hij ons dat ten goede willen houden. *Dat* een dergelijk artikel geschreven werd, bewijst wel, dat wij goed werk hebben gedaan, en wij zijn er den schrijver dankbaar voor.

B. S.

VONKEN.

We still feel that on the grounds of plain reasonableness, simplicity, convenience and necessity, everything is on the side of Newton.
The Engineer 1923, p. 581.

A hole is nothing with something around it whilst a ring is something with nothing in it. *Joker.*

Digitized by Google

De Kolenmarkt.

De stijgende tendenz waarvan wij in ons vorig bericht gewaagden heeft zich niet voortgezet en zijn althans de prijzen op de small coal-markt in doorsnee gelijk gebleven aan die van onze vorige noteering. D.C.B. smalls bleven onveranderd 16/- tot 16/6 sh. f.o.b.

Noch de vrees voor internationale verwikkelingen in verband met het Italiaansch-Grieksche conflict, noch het uitbreken van de verwachtte staking in de Amerikaansche anthraciet-districten, vermochten de koopers te verlokken hun afwachtende houding te laten varen. Vrijwel de eenige zaken die gedaan worden betreffen levering September, terwijl het aantal contracten voor levering laatste kwartaal 1923 buitengewoon gering is. Over het algemeen blijft de Ruhr-quaestie de kolenmarkt sterk beïnvloeden.

Hoewel men de berichten, dat arbeiders onderhandelen met de bezettingsautoriteiten, teneinde den arbeid onder contrôle van deze te hervatten en dergelijke voorloopig nog onder de grootste reserve moet aanvaarden, blijkt toch uit alles, dat de toestand in het Ruhrgebied bezig is zich grondig te wijzigen.

Het bericht, dat van uit Berlijn vergunning zou zijn verleend aan gemeentebesturen om voor vitale bedrijven desnoods kolen te koopen van de bezettingsautoriteiten is wel een bewijs voor de veranderde stemming.

Intusschen raken de aan de mijnen opgestapelde voorraden kolen en cokes uitgeput en daar het de bezetting nergens gelukt is de kolenförderung met eigen kracht te doen geschieden, zal zeker van die zijde niets verzuimd worden om de productie weer op gang te brengen.

In Augustus bereikte de invoer van Engelsche kolen in Duitschland via Rotterdam een record.

De inderdaad op 1 September uitgebroken staking in Pennsylvanië behoord, dank zij het tactvol optreden van den gouverneur Pinchot, als vertegenwoordiger van den President der Vereenigde Staten, tot het verleden. Algemeen wordt verwacht, dat in de tweede helft van September de productie aldaar weer normaal zal verloopen. Een korte staking in de Tsjecho-Slowaaksche kolenreviers, meer dan 100.000 mijnwerkers omvattende, behoort gelukkig ook weer tot het verleden.

Onder de Engelsche spoorwegarbeiders blijft het gisten tegen de door de maatschappijen voorgenomen loonsverlaging en wijziging van de diensttijden. Met de mogelijkheid van een Engelsche spoorwegstaking moet in de naaste toekomst gerekend worden.

De volgende prijzen golden omstreeks 7 September j.l. f.o.b. Britsche exporthavens:

£ = f 11,51¼.

S c h o t l a n d.

Single nuts	22/6	tot	23/—	fob.
Pearls	18/6	„	19/6	„
Dross	12/6	„	15/—	„
Duff	9/—	„	10/6	„

N o r t h u m b e r l a n d.

Single nuts			22/—	fob.
Tyne prime Smalls			17/—	„
D. C. B. Smalls	16/—	tot	16/6	„
Tyne Second Smalls	13/—	„	13/6	„
Duff	10/6	„	12/6	„

Y o r k s h i r e.

Single nuts			26/—	fob.
Washed Smalls			18/9	„
Nutty slack			15/—	„
Rough slack	16/6	„	17	„
Fine slack	10/—	„	16/—	„

Z u i d - W a l e s.

Cardiff Washed Smalls	25/—	tot	26/—	fob.
Cargo Smalls	15/—	„	17/—	„
Inferior Smalls incl. duff	13/—	„	15/—	„
Rubbly Culm	15/3	„	16/—	„
Anthracite Breaker duff	12/9	„	13/—	„
„ Billy duff	10/9	„	11/—	„

DE KOLENVRACHTEN.

De vrachten blijven laag en er bestaat weinig vooruitzicht op spoedige verbetering nu de kolenexport zich blijkbaar blijft bepalen tot de allernoodigste behoeften van de consumenten op het vaste land. Reeds steken de Engelsche reederijen de hoofden bijeen om te trachten tot overeenstemming te geraken over het buiten dienst stellen van nog meerdere schepen, teneinde voor de in de vaart blijvende althans loonende vrachten te kunnen bedingen en een einde te maken aan de groote verliezen die thans geleden worden. De hoop, dat de staking in de Amerikaansche anthracietmijnen van langen duur zou worden en zich wellicht zou uitbreiden tot de mijnen van stoom- en andere kolen, waardoor de vrachtenmarkt zou opleven, is door het eindigen van deze staking vervlogen.

De volgende noteeringen kwamen de afgeloopen week tot stand:

Tyne	Rotterdam	3000	ton	5/3
„	„	3000	„	5/6
„	„ of Amsterdam	2500	„	5/3
Forth	„	2700	„	6/—
„	„	2300	„	6/—
Hull	„	1000	„	6/9
Tyne	Antwerpen	3000	„	4/4½
„	„	700	„	6/3
„	Gent	1500	„	5/3
„	„	650	„	5/9
Cardiff	„	3800	„	4/9
Clyde	Hamburg	6000	„	5/—
Tyne	„	5000	„	5/—
Hartlepool	„	3000	„	5 9
Tyne	„	3000	„	5/9
„	„	2900	„	5/9
„	Stettin	2400	„	6/3
„	Hamburg	2200	„	6/—
„	„	2400	„	5/10½
Forth	„	1900	„	6,9

DE BINNENSCHEEPVAART.

De vrachtenmarkt is sinds ons laatste overzicht nog steeds flauw en vertoont neiging tot een lichte daling. Betrekkelijk veel aanbod van ruimte.

De volgende bevrachtingen kwamen tot stand:

van **A m s t e r d a m** naar:

IJmuiden	340/350	ton	f	0,45	per ton
Den Haag	330/335	„	„	0,67½	„ „
IJmuiden	100	„	„	0,70	„ „
Haarlem	380	„	„	0,47½	„ „
Bussum	60	„	„	1,10	„ „
Velsen	220	„	„	0,52½	„ „
Nieuw Amsterdam	60	„	„	125,—	en bloc

Vletwerk 2¾ cent per dag.

van **R o t t e r d a m** naar:

Amsterdam	50	ton	f	1,87½	per ton
Wapenveld	50	„	„	102,—	en bloc
Oldeberkoop	70	„	„	2,50	per ton
Bergen o/Zoom	150	„	„	0,75	„ „
Zwolle	100	„	„	1,65	„ „
Meppel	60	„	„	1,87½	„ „
Gouda	60	„	„	0,80	„ „

Vracht naar Keulen 2 cent per ton per dag.
„ „ Mannheim 2¼ cent per ton per dag.
Vletlichters 120 tons f 7.— per dag.
„ 190 „ „ 8,50 „ „

van **C h a r l e r o i** naar:

Rotterdam	300	ton	Belg. frcs.	20.—
Amsterdam	300	„	„ „	22.—

van **L u i k** naar:

Rotterdam	400	ton	f	1,30	per ton
Amsterdam	400	„	„	1,60	„ „
Utrecht	400	„	„	1,40	„ „
Den Haag	375	„	„	1.70	„ „
Leiden	390	„	„	1.80	„

Digitized by Google

Nog eens: Bezuiniging op het Kolenverbruik bij toepassing van Gas en Electriciteit.

Sensationeele ontsnapping van Electro-Daniël uit den kuil met de gas-leeuwen.

Electro-Daniël is nog steeds in zijn kuil bij de gas-leeuwen! In *Sterkstroom* van 15 Aug. jl. trad een nieuwe aanvaller op, nl. dhr. C. J. OOSTERHOLT, die belangstellend over den rand van den kuil heeft gekeken en in den vorm van vele peadagogische raadgevingen en verwijten iets heeft laten vallen, zooals dat wel geschiedt bij publiek, dat over brugleuningen naar onder doorvarende vaartuigen staart.

Dankend voor deze goede bedoelingen ben ik mij nog eens op de hoogte gaan stellen van de laatste vorderingen der gas-techniek.

In dezen tijd van illuminatie was het te verwachten, dat het gasbedrijf te Schoten (bij Haarlem), waar dhr. VAN DER STEL blijkens eigen getuigenis „sedert circa 25 jaren onafgebroken en steeds met bijzonder succes bezig is de voordeelen van het gas aan te toonen", met iets bijzonders voor den dag zou komen.

Inderdaad gaven eenige wonderbaarlijke sterren van rood-wit-blauwe gasvlammetjes, die een lustig schitterspel speelden in den wind en in flikkering de electrische „Favi"-illuminatie geheel in de schaduw stelden, blijk dat het Schotensche gasbedrijf zijn 26ste succesjaar spoedig zal kunnen intreden.

Van tijd tot tijd waren bijna alle gasvlammetjes uitgeblazen en dan *rook* men alleen gas, een geraffineerdheid, die bestemd is voor die bewonderaars der gastechniek, die gaarne den neus ook wat gunnen.

Voor mij persoonlijk had deze schitterende uiting der gastechniek echter de aantrekkelijkheid van het symbool.

Het beurtelings uitwaaien en zichzelf wederom ontsteken der gaspitjes deed mij denken aan den strijd tusschen gas en electriciteit, waarbij gedurig het gas dreigt uit te waaien en toch telkens opnieuw wederom hardnekkig opflikkert.

Overigens was de illuminatie van dhr. VAN DER STEL „cenig" in alle opzichten, want alleen zijn gebouwen pasten haar toe.

Met verbazing nam ik er van kennis, dat dhr. BRENDER À BRANDIS het gasverbruik voor verlichting al niet meer op 70 pct., doch op slechts 10 pct. van de totale gas-productie schat.

Het is dus inderdaad te verwachten, dat binnen enkele jaren de gasverlichting totaal uit ons land zal zijn verdwenen en wellicht zal de laatste der Mundus-lampen dan branden in het studeervertrek van dhr. OOSTERHOLT, tenzij PHILIPS tegen dien tijd een nieuw „kwartwatt lamp" aan de markt heeft gebracht, die wellicht in analogie met de „flikkerende als vetpot-illuminatie" Favi-, of kerstboom-kaarslampjes, de gedaante zal hebben van den ouden gasgloeilichtbrander, thans echter reukeloos, zonder zelf-aansteker te ontsteken, maar helaas ook zonder de gezellige pruttel geluidjes, die zoo'n stemming in het vertrek wisten te brengen.

Doch dhr. BRENDER À BRANDIS zal mij wederom ernstig gaan verwijten, dat ik niet met cijfer argumenten aankom en hij heeft volkomen gelijk!

Maar aan wien is deze fout te wijten?

Waar de statistieken der gasbedrijven in het gehel geen antwoord geven op de vraag: „voor welke doeleinden (huisverlichting, publieke verlichting, huisverwarming, kracht- of industrieele verwarming) gas wordt aangewend", daar houdt toch alle argumentatie op.

En nu neem ik gaarne aan dat voor de Haagsche gasfabriek de door prof. Br. aangevoerde 10 pct. geldt als percentage dat voor verlichting van de totale hoeveelheid geproduceerd gas verbruikt wordt, maar wat voor Den Haag geldt, geldt niet voor heel Nederland met vele kleine fabriekjes, die grootendeels nog licht-gas afgeven.

Het argument van de Mundus-lamp die plm. 80 $M.^3$ per uur zou verbruiken in niet ernstig op te vatten!

Het aantal dezer lampen is t.o.v. de gewone staande en hangende gloeilicht-branders zeer gering en zal ook stellig eer verminderen dan vermeerderen, omdat iemand die zijn verlichting wil moderniseeren (zelfs bij een betrekkelijk hoog electriciteits tarief) zoo goed als nooit zijn staande gaslamp door een Mundus-brander zal doen vervangen, maar liever direct tot electrische verlichting zal overgaan.

Door het ontbreken van juist cijfer-materiaal is dus de strijdvraag: „wie de meste kolen verspilt, de gasfabriek of de electrische centrale", een niet uit te vechten kwestie en ontaardt eene discussie hierover noodwendig in het bekende verwijt van de pot aan den ketel. In zoover heeft ht debat over deze aangelegenheid, dat door prof. BRENDEB À BRANDIS geopend werd naar aanleiding van eene kleine passage in mijn artikel over de „Toepassing van de Electriciteit in de Huishouding" dus dit nut gehad, dat de wenschelijkheid van eene meer uitvoerige gas-consumptie statistiek gebleken is en overigens het recht dat de gas-producenten om de verbruikers van electriciteit voor verwarming te hekelen, zich aanmatigden, hen ontnomen is.

De publieke opinie zal zich op den duur hebben uit te spreken welke verwarmingswijze, gas of electriciteit, het meest in den smaak valt, even goed als het zich reeds positief heeft uitgesproken over de vraag gas- of electrisch licht, ondanks de tegenvechting der gasfabrikanten en de krachtige inspanning der gas-technici met hun buitengewoon aanpassings vermogen.

De gastechniek biedt o.g. gaarne hierbij zijn welgemeende huldebetuigingen aan; een hulde die z.i. echter niet alleen de gasmenschen alleen verdienen, maar de techniek in het algemeen.

Tenslotte is de kracht-inspanning der gaslampen en verwarmingstoestellen constructeurs niet meer dan een natuurlijk uitvloeisel van den strijd om het bestaan of wel een vorm van eigen belang.

Na dezen laatsten aanval heeft Electro-Daniël van zijn bretels, zelfstrikker en eenige andere kleedingstukken een snoer samengesteld dat hij over den rand van den leeuwenkuil heeft weten te werpen. De hr. OOSTERHOLT, die nog steeds over den kuil met belangstelling den strijd gadesloeg, heeft de menschlievendheid gehad (hij is niet zoo boos op Daniël als zijn schrijven zou doen vermoeden!) deze geïmproviseerde valreep te bevestigen en Daniël heeft op een gunstig moment de kans schoon gezien om op te enteren en den gas-leeuwenkuil te verlaten.

De gasleeuw Stokhuyzen sloeg echter nog net zijn klauw in de zitvlakbekleeding van den „electriciteits wellusteling". Deze kracht inspanning had een belangrijke drukstoot in het Leidsche net tengevolge, zoodanig dat volgens de getuigenis van 2 laat op pad zijnde peueraars alle automaten der straatverlichting functionneerden en de geheele stad in het duister geraakte.

Electro-Daniël passeerde op zijn vlucht nog de Schotensche gasfabriek en zag hoe een paar fitters bezig waren om de inmiddels verstopte illuminatie van den heer Van der Stel te repareeren.

Zoodra dezen Electro Daniël ontwaarden, stelden zij eene achtervolging in, daar de Schotensche gas-directeur inmiddels een aanklacht tegen hem had ingediend wegens opruiing tot „vernietiging van zwarte diamant".

Ondanks dit alles wist Daniël behouden in zijn woning te belanden en lucht thans uit van zijn gas-avonturen.

Niettemin is hij voorloopig niet meer bereid in *Sterkstroom* in discussie te treden over het bovenstaande onderwerp. Misschien vindt hij op de a.s. gastentoonstelling te Amsterdam de gelegenheid met de verschillende penvoerders persoonlijk de nieuwste vindingen op gastechnisch gebied te bewonderen en vrede te sluiten!

J. A. J. SYBRANDI.

Nieuwe Boeken.

De Wederopbouw.

Jubileum-nummer gewijd aan de reconstructie der hedendaagsche maatschappij, uitgegeven ter gelegenheid van het 25-jarig bestaan van „Vraag en Aanbod". Deventer Æ. E. Kluwer 1923.

Op de bekende vraag: Was ist schwarzer als ein Ultramontaner Monch der siebentausend Fuss tief in einen kohlengrube sitst, Galle frisit und Tinte Säuft? zou ik gevoeglijk kunnen antwoorden: mijn voorstelling van de naaste toekomst — die is 100 pct. zwart om met Ostwald's kleurenleer te spreken.

Het is mij daarom niet mogelijk met opgewektheid te spreken over *De Wederopbouw* waarin een aantal schrijvers van naam op zeer belangrijke onderwerpen hun opbouwend, moedig, hoopvol licht hebben doen schijnen met als meest waarschijnlijk resultaat, dat alles voorloopig nog precies blijft zooals het is.

Het is niet te verwachten, doch wel te hopen, dat hun opwekking en optimisme tot iets meer dan niets leiden mogen; zonder twijfel zal het den uitgever, zoo al niet tot vreugde, dan toch zeker tot voldoening strekken, dat zijn pogen om mede te werken tot wederopbouw door zijn eigen jubileum te wijden aan dien wederopbouw, aller sympathie heeft.

De ontzettend groote verspreiding van het jubileumnummer zal inderdaad veel licht verspreiden, maar o.i. in een ledige ruimte.

Het door deze mannen goed gesproken woord zal op de enkelingen wel indruk maken, doch de massa blijft even inactief als altijd, het is er mee als met een aangrijpend mooi concert, de enkeling komt onder den indruk van het moment maar na afloop gaat de menigte uiteen en ieder zijns weegs, als voorheen.

Diverse der artikelen ademen den geest van: *als* dit of dat.... dan zal, ja daar zit juist de kneep naar dat *als* gebeurt niet of is niet en bijgevolg ontbreekt ook de verlangde consequentie.

Maar met dat al is toch de uitgever-jubilaris te loven voor zijn streven en wenschen wij hem alle hem toekomende satisfactie gaarne toe.

A. VOSMAER.

Digitized by Google

Kleine Ontladingen.

Door E. LECTRON.

Eripuit coelo fulmen.... laat de doordraaier van de *Sterkstroom*-Rolprent het eerste opschrift voor zijn beeldenreeks in no. 14 luiden; „hij heeft het in Keulen hooren donderen....". Het is een echte „Aufklärungsfilm"; Franklin heeft den bliksem niet uitgevonden, Galvani niet de eerbiedig naar hem genoemde reeks; Gramme niet den ring van Gramme.

Ik begin aan het deksel van den theeketel van Mrs. Watt te twijfelen en aan de uitvinding van het arbeidsvermogen door haar zoon; aan het tot stand komen van 's lands electrificatie door het concessiestelsel; ja ik ben bang dat, als t. z. t. een electromotor met 540 % efficiency uitgevonden wordt, mijn prioriteitsrechten in het gedrang zullen raken. Als ik er vast eens patent op vroeg of een beweging op het touw zette om er toe te geraken, dat het doen van de uitvinding verplichtend wordt gesteld?

* * *

We houden hier nog al van voorschriften, en ik kan me niet begrijpen, waarom de centrale-directeuren zoo in het geweer plegen te komen, wanneer het Rijk zich met hun zaken wil gaan bemoeien. Doen zij niet het zelfde met hun afnemers, en heeft dat niet tot gevolg gehad, dat er bijna geen land is, waar de huisinstallaties zoo goed zijn uitgevoerd als in het onze?

Ik heb hooren verluiden, dat men de voorschriften nog wil verscherpen, met welk doel blijkbaar al een paar artikelen over „huisinstallaties" in ons geacht en veel gelezen blad zijn gelanceerd. Er is mij zelfs toegefluisterd, dat er over gedacht werd om het gebruik van electrische beddekruiken te reglementeeren en onder toezicht te stellen. Dergelijke instrumenten, en trouwens beddekruiken in het algemeen, kunnen blijkbaar gevaar opleveren, niet alleen voor brand, maar ook voor den huiselijken vrede. In Frankrijk schijnt men een dergelijk toezicht gehad te hebben en waarom dan ook niet bij ons? Ik las ten minste onlangs een verslag van wat zich bij het gebruik van kruiken voor kan doen, dat alleen opgemaakt kan zijn door een inspectie-ambtenaar, die het geval bijwoonde:

„Monsieur, *(tout à coup visiblement contrarié).* Mais qu'as-tu, chère amie? tu t'agites, tu t'agites.... J'ai besoin de repos *(Il se retourne).*

— Je m'agite!.... Je cherche ma boule, tout simplement; vous êtes prodigieux.

— *(Avec humeur)* Ta boule, ta boule!

— Certainement, ma boule; j'ai les pieds glacés. *(Elle continue à chercher).* Vous êtes aimable ce soir, en vérité; vous avez commencé par sommeiller dans le *Revue des Deux-Mondes*, et je vous retrouve ronflant.... Je suis sûre que vous avez pris ma boule ....

.... — Tiens, ta boule est au fond; je la sens au bout de mon pied.

— Eh bien! avancez la; croyez-vous que je peux aller la chercher au diable?

— Faut il que je sonne ta femme de chambre pour....?

* * *

Zoo'n Fransche inspectie-beambte is blijkbaar bescheiden en treedt niet op dan in den uitersten nood, ofschoon het uit den aard der zaak erg gevaarlijk moet zijn om zoo'n kruik aan een draad heen en weer te schoppen, vooral als het geen „Cap Tire" of speciale H.D.K.-snoer is.

Dat ingrijpen niet steeds noodzakelijk is, zelfs niet in zoo'n critiek geval als dit, bleek mij een eind later in het verslag:

....et ronflez à votre aise; vous en mourez d'envie. *(Elle approche son cou du visage de son mari).*

— *(Monsieur, riant)* D'abord, je ne ronfle, jamais.... Je ne plaisante pas.... jamais. *(Il embrasse longuement le cou de sa femme et reste la tête appuyée sur son épaule).*

— En bien; qu'est ce que vous faites là?

— Mais je digère mon baiser.

Madame minaude et..........

* * *

Misschien heeft men het op grond van dergelijke verslagen — en mede in het belang van de stijging van het bevolkingscijfer — wenschelijk geacht om het toezicht niet al te streng uit te oefenen. De Fransche installaties maken nl. niet den indruk, dat men zich over voorschriften en toezicht erg druk maakt, en telkens als ik weer in Frankrijk kom, knoop ik de snoer van den drukschakelaar wat hoog op, zoodat het ding tenminste niet onder mijn kussen ligt en kijk ik angstig naar de gebrekkige groeflatten en de dunne snoertjes op minimale isoleerrollen, die het gevaar herbergen, waartegen wij hier zoo voortdurend gewaarschuwd worden. Je voelt je dan in je bed als op een isoleerbankje, bibberend voor de dingen, die komen zullen, en toch buiten gevaar. Het eenige hinderlijke is, dat door dat bibberen de opgeknoopte schakelaar tegen het bed aanslaat, en je meent, dat er geklopt wordt; dat het ochtend is en dat de thee wordt gebracht. Je wordt dan natuurlijk klaar wakker en de ellende begint van voren af aan — en zoo voort — totdat je ten slotte tot het inzicht komt, dat een klein beetje gevaar beter te verdragen is dan de voortdurende agitatie en je den schakelaar tot rust brengt, door er je zakdoek om te winden.

* * *

De *Ingenieur* van 25 Augustus deed mij zien, dat het met de voorschriften nu toch niet zoo heel erg is, en dat mijn zegsman van de beddekruik maar een grapje had gemaakt. Misschien zijn zij wel erg streng, maar ik was in zoo'n rooskleurige stemming, dat de scherpe kantjes mij niet erg zeer konden doen.

Er stond in deze *Ingenieur* nl. werkelijk iets over electrotechniek; en wel meer dan een *heele* bladzijde, nl. het voorstel voor de bewuste voorschriften. De afdeeling *Electrotechniek* is, zoo niet *de* grootste dan toch *een* van de grootste van het Instituut, en de leden betalen dienovereenkomstig een groot aandeel in het niet onaanzienlijk tekort op het blad, maar dat feit heeft niet verhinderd, dat een bladzijde aan de afdeeling werd afgestaan. Het is werkelijk een verheugende tegemoetkoming en ik hoop, dat de redactie zoo iets nog eens meer zal doen, want naar ik hoor, kan *Sterkstroom* den stroom van copy, die haar toevloeit, niet slikken en in het *Tijdschrift voor Electrotechniek* schrijft het sterke geslacht over zwakstroom integenstelling met ons blad, waarin het zwakke geslacht over sterkstroom schrijft.

* * *

Zooals ik al zeide, de beddekruiken zijn uit de voorschriften gelaten, en er komt alleen iets in voor over electrische kussens, die blijkens een noot, alleen gebruikt mogen worden als zij wakker zijn. Ik zal dus niet, zooals mijn Franschman, in de verzoeking komen om de *femme de chambre* te bellen, als het verwarmingslichaam zoek is. Ik spreek het dan vriendelijk toe, en kan het bovendien nog verzoeken den stroom af te schakelen als het gaat slapen.

Mon amie voudrais tu souffler la bougie?

* * *

We leven in een tijd van voorschriften en van staatsinmenging, en naar ik laatst heb gelezen, kan een vermindering van uitgaven alleen verkregen worden door veel van dien rompslomp te laten vallen. Het zal wel niet moeilijk zijn om daartoe te geraken; de menschen, die de voorschriften geven, zijn over het algemeen allerminst geneigd om zich wat voor te laten schrijven. Zij kennen dus den onaangenamen kant van de zaak, en behoeven zich slechts in eens andermans huid te denken om van de voorschrijverij af te zien; maar onze electriciteit is altijd erg in de contramine.

De gemeentelijke bedrijven zijn altijd ver in het voorschrijven en verbieden geweest; hier: geen buis met open naad, dáár: alleen R'draad; ergens anders: tenminste 2½ mM.², en overal wàt. Het is in den laatsten tijd wel wat beter geworden, maar de neiging zit er toch nog overal in. Komt nu de regeering met een electriciteitswet, dan is Holland in last, en worden de bedrijven de *mijnheers*, die zich zelf wel regeeren kunnen en zich achter hun stedelijke privileges veilig voelen. Nu zou je zoo denken, dat dat in dezen tijd van bezuiniging, juist het ware is, maar ik zie het anders komen.

Uit een lang ingezonden stuk in het *Handelsblad* van 29 Augustus, zag ik, dat de Hertog van Gelre een inval heeft gedaan in de goede stad Arnhem en haar de stroomlevering aan een grootindustrieel heeft afgekaapt.... Onbehoorlijk! Daar had Arnhem nu in het minst niet op gerekend! Daar had zij den opzet van haar bedrijf niet naar gemaakt!

Het lijkt mij, dat Arnhem voorloopig door dat roofbedrijf nog wel niet in financieele moeilijkheden zal raken, maar de stedelijke hoogheid is toch aangetast, en.... je kunt toch maar niet weten. De „Hertog" schijnt wettelijk in zijn recht te zijn en de stedelijke privileges niet zoo bezegeld, als men dat wel meende. Er zijn in de steden nog veel vette kluifjes, zooals dat vroeger ook al het geval was, en evenals toen, zwemmen de groote heeren ook nu niet volop in het geld. Als de Geldersche strooptocht eens herhaald werd, en bij anderen navolging vond.... waar bleven wij dan met de stedelijke heerlijkheid, om van de gemeentelijke autonomie nog niet te spreken?

En nu krijg ik het gevoel, dat het stuivertje wisselen wordt. Eerst, toen de leenheer machtig was en rijk, en de steden op haar voorrechten prat gingen, wenschten de „rijksconcessionarissen" een wet, en toen was het gemakkelijk geweest om rijksinmenging te krijgen. Nu, nu de „Rijksconcessies" plechtige papieren zijn geworden, en er van naasting geen sprake kan wezen, schijnen de vasallen op de steden aan te zullen vallen, en zullen die de noodige bescherming kunnen krijgen?

Ik denk, dat zij, nu er uit onze begrootingen wel blijkt, hoe duur voorschriften zijn, hard om zullen gaan roepen, en dat de provinciale leiders er — met het oog op het door de tijdomstandigheden veranderde inzicht — niets meer van zullen willen weten.

Digitized by Google

Electro-Wetenschap en -Techniek

Korte Verhandelingen en Critische Beschouwingen. Door A. VOSMAER.

Centralisatie en decentralisatie.

De centralisatie van opwekking van electrische energie heeft geleid tot afschaffing der vroegere kleine blokcentralen en voert tot de consequentie der supercentralen.

Een der belangrijkste belastingen is die voor tractie-doeleinden, waardoor de motorische kracht bijv. voor een tram of trein zoo goedkoop mogelijk verkregen kan worden.

Trots dit feit en trots de bevredigende transportdiensten ziet men met een snel tempo een succes van decentralisatie der opwekking van motorische kracht door den benzinemotor hoewel de P.K. uur meer kost in benzine dan in electriciteit.

Naast de tramdiensten ziet men overal auto-omnibussendiensten ontstaan — meer in het bizonder zóó sterk in Amerika, het land der trammen, dat de trambelanghebbende partijen al van alles verzonnen hebben om de wat zij unfaire concurrentie noemen, te fnuiken, bijv. door wettelijke verbodsbepalingen.

Voor een deel is dat hier en daar gelukt en hebben de auto-bussen en jitney's („wilde" auto's) beperkte rijdrechten.

Dichterbij, ten onzent, zien we een zeer snelle toename der autobussen — of ze op den duur winstgevende ondernemingen zullen zijn moeten blijken.

Nog veel sterker voorbeeld van decentralisatie van motorische kracht zien we in de particuliere auto.

Waar de spoorweg 7 cent per K.M. vraagt kan men alleen, goedkooper of even duur met eigen wagen gaan, doch zeer veel goedkooper indien men met 2 of meer gaat, de auto wordt zoodoende van een luxe voertuig een goedkoopte voertuig voor matig groote afstanden.

Ten opzichte van een tram, die ons voor enkele centen per K.M. ter plaatse brengt, is het eigen autovervoer natuurlijk iets duurder, maar de tram brengt slechts enkele menschen van huis tot huis, zelfs in Amerika, waar ze zoo overvloedig zijn. Geen wonder, dat dan ook juist hier de auto met ongeloofelijke snelheid ingeburgerd werd, zooals ten onzent het rijwiel.

In 1900 was er in Amerika 1 auto per 5500 menschen; in 1905 per 1060; in 1910 per 195; in 1915 per 40; in 1920 per 12; in 1922 per 8 en in Californië per 4!

Amerika heeft thans ruim 12 millioen auto's, New-York State alleen al ruim 1 millioen tegen bijv. rond 500.000 voor Canada, 500.000 voor Engeland, 300.000 voor Frankrijk, 130.000 voor Duitschland.

Waar de electro-tractie voor de electro-centrale een zeer belangrijke klant is, is het van groot belang de oogen open te houden voor de onverwachte economie der gedecentraliseerde krachtsopwekking in kleine motoren met dure brandstof.

Electrisch licht voor musea.

Dr. F. A. LUCAS, directeur van het schitterende American Museum of Natural History te New-York, is het geheel eens met Sir SIDNEY HARMER, directeur van het British Museum of Natural History in Londen, dat musea veel beter tot hun recht komen, indien de verlichting der zalen en belichting der voorwerpen geschiedt met kunstlicht, casu quo natuurlijk electrisch licht.

Wie veel en diverse musea gezien heeft en daarbij ook gelet heeft op de belichting, moet tot de conclusie gekomen zijn, dat een goede *belichting* der voorwerpen alleen mogelijk is met bovenlicht en dat, trots het feit, dat het voor een museum toch in de eerste plaats de bedoeling is leering te brengen door het laten zien van voorwerpen en deze dus vóór alles goed zichtbaar en dus goed belicht moeten zijn, in verreweg de meeste musea de meeste voorwerpen heel slecht belicht zijn.

Met zijlicht is een goede belichting van voorwerpen heel moeilijk bereikbaar en bovenlicht is of heel kostbaar of niet bereikbaar voor de onderverdiepingen.

Een radicale en afdoende maatregel is daarom het voorstel van LUCAS om het daglicht voor musea maar uit te schakelen en geheel toevlucht te nemen tot electrisch licht, wat bovendien nog twee voordeelen brengt nl. een enorme aanwinst aan ruimte wegens wegvallen der ramen en wat van nog grooter belang is de veel geringer verderfende invloed van kunstlicht dan van daglicht op de voorwerpen.

HARMER is van dezelfde meening en weet dit op grond van 3 jaren kunstlicht in zijn museum; dit argument is te meer van belang sinds het gebleken is, dat het niet uitvoerbaar is om uit het daglicht de schadelijke chemische stralen te filtreeren (met non-actinic glas).

De aanwinst aan expositie-ruimte compenseert de kosten der verlichting, waarbij ook nog als voordeel kan worden genoemd, dat de musea dan langer geopend kunnen blijven, ook 's avonds open kunnen zijn en geen donkere hoeken hebben.

Alles bij elkaar een zekere en nuttige triomf voor het electrisch licht.

Voor wat betreft de belichting van schilderijen kan gezegd worden, dat hiervoor het electrisch licht nog grooter uitkomst is. Immers in Engeland en ten onzent is het aantal lichte dagen per jaar zeer gering en juist in de 9 buiten-zomer maanden in de groote steden, als het museumbezoek het grootst is, is het licht het slechtst.

Voorbeelden te noemen zou niet moeilijk zijn, doch wellicht aanstoot kunnen geven, maar er zijn vele schilderijenmusea, waar de schilderijen niet of heel slecht te zien zijn en dat is niet te veranderen, tenzij men doelbewust en lichttechnisch ontwikkeld een gebouw er speciaal voor bouwt.

De moderne gasvulling wolfram lampen, gecombineerd met moderne reflectoren, kunnen de schilderijen perfect belichten, zoodat van de kleur zoo goed als niets verloren gaat en geen last ondervonden wordt van valsch licht of schittering.

Dit punt is van te meer belang nu het meer en meer tot de belanghebbenden doordringt, dat het voor het behoud van schilderijen noodig is ze met spiegelglas te bedekken.

Of dit ligt aan de moderne verf of aan de moderne atmosfeervervuiling door stof en schadelijke gassen, zullen we in het midden laten; een feit is het, dat het inderdaad noodig is om het werk te beschermen tegen het langzame bederf.

Gas versus Electriciteit.

Telkens als we weer in het *Gas Journal* de verwoede aanvallen op de electriciteits-campagnes in Engeland lezen, komt ons weer in de gedachte de bekende methode van den pad om zich geweldig op te blazen bij nadering van een slang.

Natuurlijk zit er veel waars in de aanvallen op de vaak al te mooi voorgestelde voordeelen, maar, vragen we ons telkens af, als electriciteit voor verwarmingsdoeleinden inderdaad zoo ondoeltreffend en zoo duur is als het *Gas Journal* steeds zegt — en dus zich zelf wel zal onmogelijk maken of althans ongewenscht, waarom maakt *Gas Journal* er zich dan zoo dik over. Als het concurrentiegevaar op grond van veel hooger prijs denkbeeldig is, dan behoeft de andere partij zich toch niet ongerust te maken.

Wie onbevooroordeeld als objectieve derde de strijd volgt komt tot de conclusie, dat hier, zooals meestal, beide partijen voor een deel gelijk en ongelijk hebben.

Een groote moeilijkheid is, dat vele electrische menschen wel eens te ver gaan en daarmede de gas-menschen wapens in de handen geven en de gas-menschen, die uit den aard der zaak vaak de pointe van electriciteit niet begrijpen, gaan dan ook weer te ver en geven ons weer wapens en zoo zal de strijd nog lang gevoerd kunnen worden. Het is voor ons land wel aardig om te kijken naar het vechten in Engeland en dan voordeel te trekken uit de slagen. *Gas Journal* geeft wekelijks 2 à 3 kolom „Electricity supply memoranda".

In deze kolommen staan vaak pakkende waarheden en uit den gevoerden strijd tegen de in Engeland blijkbaar zeer actieve *„all electric"* actie volgt voor ons wel een waarschuwing, al moge de toon waarin geschreven wordt verre van aangenaam zakelijk zijn.

De *Electrician* had een prijsvrag uitgeschreven voor een project voor een geheel electrisch huis en uit de verleende 1e, 2e en 3e prijs oplossingen put *Gas Journal* nu heel wat argumenten.

Het bedoelde huis was er een van zeg £ 1500. Het project met den 1en prijs bekroond beliep £ 117 of 7,8 pct., dat van den 3en prijs £ 235 of 15,66 pct. der huisbouwkosten.

De gegevens zijn niet op onze toestanden over te brengen, in Engeland vraagt de huisvrouw vóór alles heet water, ten onzent is zoo goed als geen huis van loopend heet water voorzien en juist dit kost zooveel electriciteit — we zijn het ook met *Gas Journal* eens, dat een kamerverwarming in den winter met 42 watt per cbm inhoud ten eenen male onvoldoende is of kan zijn en eigenlijk is de oplossing ook in vele andere opzichten zeer onbevredigend.

Maar het alleen kijken naar de kosten is kortzichtig en leidt onzerzijds weer tot de voldoening, dat er tegen een all-electric huis blijkbaar niets anders in te brengen is, geen enkel ander argument te vinden is, want als *Gas Journal* het nog niet gevonden heeft kunnen we gerust zeggen dat het niet te vinden is.

Er is heel veel in de samenleving dat goedkooper is om niet te doen of anders te doen doch desniettegenstaande toch gedaan wordt.

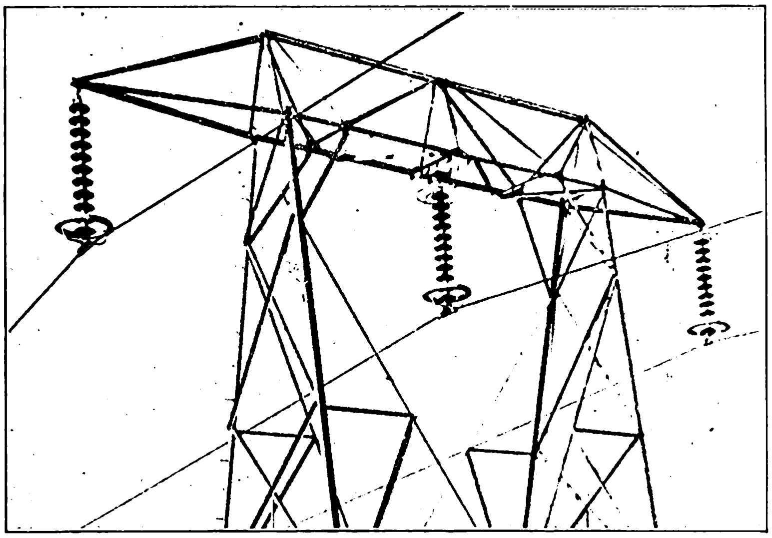
Digitized by Google

Sterkstroom-Literatuur.

Overzicht van Belangrijke Artikelen over Electriciteit in de Nederlandsche en Buitenlandsche Vakpers.

220.000 Volt Big Creek lijn.

Den 6en Mei om 6.12 werden de stroomsluiters van de Big Creek Line der Southern California Edison Co. gesloten en daarmede is deze zeer belangrijke gebeurtenis alweer niet nieuw meer.



De lijn die onder 150.000 Volt gewerkt had is voor 220.000 geschikt gemaakt door 11 hang-isolatoren aan het losse uiteinde voorzien van een 70 cm diam. aluminiumring voor electrostatisch veld verdeeling. (Zie fig.)

De geleiders zijn 300 qmm aluminium en het transportvermogen van iedere lijn is 125.000 kW. *El World 1923, p. 1107.*

Status der 220 kV. transmissie.

G. F. Brown zegt in enkele woorden den huidigen stand der 220.000 Volt transmissie in Californië als overgang van de vroegere lijnvoltage van 150.000 V.

Tien jaar geleden was de 220 kV. nog niet in het verschiet, thans is ze een feit.

De Pacific Gas en Electric Co heeft 200 MVA. en de Southern California Edison Co 523,5 MVA. aan transformatoren voor deze genoemde spanning. (MVA = millioen volt-ampère).

Zooals bekend liggen de twee einden van de hoogspannings-bewikkeling aan de aarde en is het midden met den aansluitdoorvoer verbonden.

Volgens Amerikaansche gewoonte worden drie eenfase transformatoren tezaam gegroepeerd tot driefasen stroom. Zoo zijn in het Big Creek No. 8 station 2 × 3 transformatoren opgesteld plus 1 als reserve. Het Vaca onderstation is voorzien van 7 stuks auto-transformatoren.

Heel in den aanvang der transformatoren techniek sprak men van de primaire en de secundaire bewikkeling, wat later werd dit om doelmatigheidsredenen veranderd in hoogspannings- en laagspanningsbewikkeling, maar nu wordt het weer wat vreemd om de secundaire bewikkeling ad 72.000 Volt den „laagspannings" kant te noemen.

De lijn is niet voorzien van bliksemafleiders, doch de nulleider is overal direct geaard.

Waar de ervaring geleerd had, dat bij hangisolatoren de eerste 30 pct. der totale spanning te verduren krijgt en dus een vergrooting van het aantal boven de vijf niet veel nut meer gaf, werden twee wegen ingeslagen voor isoleering bij hooger spanning, nl. 1e. de spanningsverdeeling door het nemen van isolatoren van verschillenden vorm en grootte en 2e. de toepassing van statische schermen, beide oplossingen zijn aldaar toegepast; de P. G. en E. Co. koos de eerste, de S. C. E. Co. de tweede.

Gen. El. Review 1923, p. 419, 6 kolom, 10 fig.

20.000 P.K. in 4 loco's voor één trein.

Ten spijt van de „bewijzen" dat de electrificatie van een land met inbegrip van electrotractie voor spoorwegen niet economisch is, gaat er om zoo te zeggen geen week voorbij of een of ander technisch tijdschrift brengt een bericht van verandering van stoomtractie in electrotractie.

De Virginian Railway moet over de Allegeny Mountains zeer zware kolentreinen trekken, dat ging tot nog toe met 120 tons wagens en treinen van 5500 ton met drie stuks groote Mallet-locomotieven met te zamen 6000 P.K. vermogen, doch op de hellingen niet sneller dan 11 K.M. p.h.

Zie voor het type loco fig. 1.

Door vervanging dezer stoomtractie door electrische met totaal 20.000 P.K. vermogen per trein zal de last tot 8000 ton en de snelheid tot 22 K.M. p.h. kunnen gebracht worden.

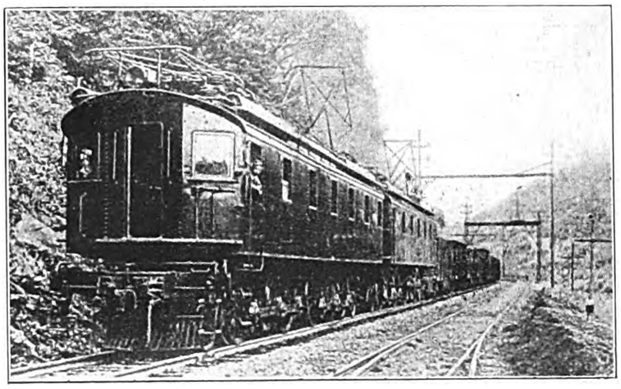


Fig. 2.

Fig. 2 toont de loco's à 666 ton gewicht, waarvan 450 op de drijfwielen en ieder ruim 5000 P.K. hebbende.

Een 50.000 kVA stoomcentrale levert stroom onder 80.000 V. welke op diverse punten tot 11.000 V. gereduceerd wordt voor de 6 motoren, na eerst van 1 fase tot 3 fasenstroom te zijn omgezet.

Sc. Amer. 1923, p. 92.

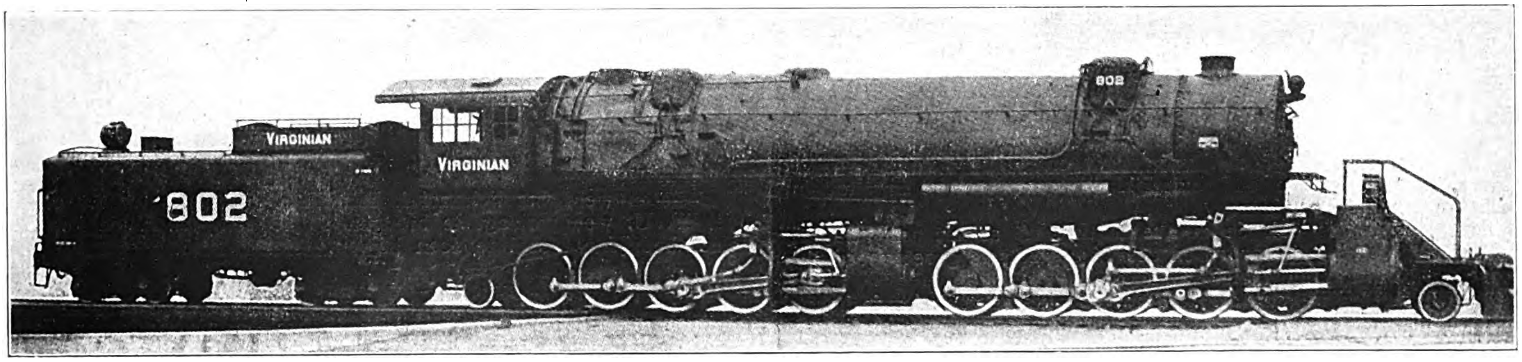


Fig. 1.

Digitized by Google

Luchtvoorwarming.

Heeft de economiser zijn culminatiepunt bereikt? Deze vraag doemt even op bij het voortdurend lezen van toepassing van turbine aftapstoom (stage bleeding) voor voedingswatervoorwarming, waarbij de rol van de economiser ondergeschikt wordt en desverlangd vervallen kan en waarbij de warmte der schoorsteengassen benut wordt ter verwarming der verbrandingslucht.

H. MERZ sprak in de technische sectie der NELA (National Electric Light Association) vergadering te New-York over het North Tees Centraalstation in Engeland, dat in 1917 gebouwd was als ultra modern station met hoogen drukstoom, luchtvoorwarming, aftapstoom, voedingswatervoorwarming en tusschen verwarming.

De aftapstoomwarmte kan direct en in zijn geheel in den ketel terugkomen in het voedingwater en ontsnapt zoodoende aan de dissipeerenden invloed van den condenser.

Deze economie maakt de economiser overbodig, maar dwingt dan tot opname der overtollige rookgassenwarmte door verbrandingslucht [1]).

MERZ zegt dat dit tot geenerlei moeilijkheden aanleiding gegeven heeft, de luchtverwarmers kosten veel minder in aanleg dan de economisers en vragen minder onderhoud en zorg.

De verandering is uit een energiek oogpunt beschouwd zeer rationeel. *El. World 1923, p. 1328.*

[1]) Het hiervoor zoo bekende systeem Thermix zal in *Sterkstroom* besproken worden.

Convertoren en motorgeneratoren.

T. F. BARTON en C. M. FULK geven inlichtingen betreffende de karakteristieken en werkingen van convertoren en motorgeneratoren in Edison Centralen en wel betreffende het aanloopen, het synchroniseeren, de laagspanningsverbindingen, de gelijkstroom voltageschommeling en voltageregeling, belastingsgrenzen, drieleider, bedrijf, insluiting enz. *General Electric Review 1923, p. 348, 30 kol., 19 fig.*

Hoogspanning.

F. W. PEEK geeft een interessante beschouwing over het verband tusschen de wetenschappelijke onderzoekingen in het hoogspanningslaboratorium der General Electric en het nut hiervan voor de praktijk en meer in het bizonder betreft het zijn 2 MV. bliksemontladingsapparatuur waarbij speciaal rekening gehouden is met de stijlte van het golffront.

PEEK wijst er op hoe waargenomen effect van bliksemslag in de lijn, aanleiding was tot het maken van genoemd apparatuur dat weer leidde tot verandering in den vorm der hoornbliksem-afleiders, terwijl omgekeerd de thans algemeen toegepaste isolatorenschermen ter verkrijging van bepaalde en beheerschte statische velden het gevolg zijn van voorafgegane theoretische studiën.

PEEK vermeldt, dat voor 1 M. Volt de geleider circa 16 cm diam. buis zou moeten zijn, hiermede zou 3 M. kW. 1500 km ver overgebracht kunnen worden met 12 pct. verlies.

Bij een buisdiameter van 12,5 cm zou er bij mooi weer geen bezwaar zijn, maar bij regen zou het verlies circa 1000 kW. per 1500 m. lengte zijn. Frappant is hier de noodzakelijkheid van extreem groot vermogen voor de economie, de transformatoren zouden ook voor 1 M. kW. moeten zijn. Het lijkt alles onoverkomenlijk groot, maar, zegt hij dat leek de 220 kV. transmissie tien jaar geleden ook, die was toen in hetzelfde stadium als thans de 1 M. V.

General Electric Review 1923, p. 407, 8 kolom, 11 fig.

Dynamo voor constante spanning.

Obering. CHARLET beschrijft een dynamo welke zonder uitwendige regeling bij zeer groote verandering in draaisnelheid toch een zelfde spanning blijft geven.

Het beginsel komt overeen met dat van ROSENBERG van 1905, waarbij door borstelkortsluiting een magnetisch dwarsveld gevormd wordt. Thans wordt het tertiair magnetisch veld door een tweede bewikkeling tot stand gebracht, waardoor inplaats van constante stroomsterkte nu constante spanning resulteert.

Deze dynamo is bestemd voor treinverlichting waarbij de constante spanning en de onafhankelijkheid van draairichting tot hun recht komen.

Tegenwoordig is ook de autoverlichting en aanzet een belangrijk veld van toepassing geworden en ook hier geldt als groot voordeel de constante spanning bij variabele snelheid.

De dynamo krijgt voor dit doel nog een kleine variatie, de borstels worden nl. niet direct kort gesloten, doch over een bewikkeling der magneetpolen.

Het artikel is voorzien van een 18-tal diagrammen welke onmisbaar zijn voor de waardeering. *E.T.Z. 1923, p. 453, 8 kol. 18 fig.*

Electriciteits Kroniek.

Amsterdam

Op de begrooting-1924 der gemeente Amsterdam is voor de electriciteitswerken *f* 960.000 méér uitgetrokken dan vorig jaar, zoodat het totaal bedrag wordt *f* 4.960.000.

Over het tweede kwartaal 1923 werd 23.927.000 kWU. geleverd tegen 20.690.000 over dezelfde periode in 1922.

Achtkarspelen

De inkomsten van het gem. electr.bedrijf bedroegen *f* 353,992.72, uitgave *f* 348,092.71; batig saldo *f* 5900.01.

Bussum.

B. en W. stellen voor van de winst van het electriciteitsbedrijf *f* 92,820.56 in de gemeentekas te storten.

Cappelle a d IJssel.

De balans en de winst- en verliesrekening van het electriciteitsbedrijf over 1922 werd goedgekeurd met een winstsaldo groot *f* 3227.60.

Haarlem.

Het gem.-elec. bedrijf maakte over 1922 een winst van *f* 260.000.

Nieuwkerk

Na uitvoerige bespreking is de prijs van het electrisch licht vastgesteld op 60 cent per kWU. en 25 cent voor kracht, ingaande 1 Jan. 1924.

Maastricht.

Van 13—23 October zal te Maastricht in de voormalige Dominikanenkerk aan de Groote Staat een electriciteitstentoonstelling worden gehouden.

De tentoonstelling heeft ten doel propaganda te maken voor de toepassing der electriciteit en om den electro-handel en het installatiewezen in het algemeen te bevorderen, door het publiek te toonen de toepassing der electriciteit in het dagelijksche leven, niet alleen als hulpbron voor zijn bestaan, maar tevens ook wat zij biedt om dat bestaan den mensch zoo aangenaam mogelijk te maken.

De bedoeling dezer tentoonstelling is eveneens te verduidelijken, hoe men door middel van den electrischen stroom allerlei denkbare machines, apparaten enz. kan aandrijven.

Niet alleen licht en kracht, doch alles op gebied der electrotechniek zal er geëxposeerd en gedemonstreerd worden, o.a. ook zwakstroomtechniek, sein- en signaalwezen, enz. enz., radiotechniek.

Oudenbosch.

De prijs van het electrisch licht zal per 1 Jan. 1924 met 10 cent worden verminderd en dus van 60 cent gebracht worden op 50 cent per kWU.

Terheyden.

Op voorstel van B. en W. en de Electriciteitscommissie zijn de stroomprijzen met ingang van 1 Juli jl. gereduceerd van 60 op 50 cent per kWU., voor lichtverbruik en van 35 op 25 cent per kWU. voor kracht.

Utrecht.

De bruto winst van het electriciteitsbedrijf bedraagt na aftrek van de verplichte afschrijvingen, *f* 10,293.64½, de netto winst is *f* 21,137.57.

Valkenswaard.

Besloten werd het lichttarief, hetwelk destijds van 50 tot 40 cent per kWU. was verlaagt te brengen op 45 cent ten einde het Gem. electr.bedrijf rendabel te doen blijven.

Valburg

Door den Raad dezer gemeente is besloten de 6 dorpen Zetten, Andelst, Herveld, Valburg, Slijk-Ewijk en Oosterhout van electrische straatverlichting te voorzien. Met de werkzaamheden is aanstonds begonnen.

Digitized by Google

STERKSTROOM

14-daagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

Redactie: J. G. Bellaar Spruyt, Dr. W. Lulofs en A. Vosmaer

Medewerkers:

L. Beekman, Ir. H. W. L. Bruckman, Ir. A. H. W. Hacke, Ir. J. S. van Heloma, Ir. M. C. Hoenkamp, Ir. P. H. A. van Lis, Ir. A. D. Mesritz, Ir. W. Slagter, F. A. Smit Kleine, J. J. L. Smits, Ir. J. C. van Staveren, Ir. F. Stokhuyzen, Dr. Ing. L. G. Stokvis, J. A. J. Sybrandi, Ir. J. S. Vader, Ir. G. J. Warmelink

Directeur: J. Moorman

Bureau van Redactie en Administratie: Amalia van Solmsstraat 2-4, Den Haag. Telefoon Bezuidenhout 1620. Postrekening Nr. 44715

ABONNEMENT: Binnenland f 4.— per kwartaal, Buitenland f 25.— per jaar. Losse Nummers f 1.—. ADVERTENTIËN 50 cent per regel. Bij contract verlaagd tarief

Provinciaal- en Gemeentelijk Electriciteitsbelang.

IN het *Handelsblad* van 29 Augustus j.l. kwam onder den bovenstaanden titel een lang ingezonden stuk voor naar aanleiding van het feit — „opzienbarend" wordt het in dat stuk genoemd — dat het Provinciale Geldersche Electriciteitsbedrijf een groot industriëel in Arnhem op zijn net heeft aangesloten.

Het geval lijkt ons belangrijk genoeg om het uitvoerig te bespreken, of liever, het principe, dat er mee gemoeid is. De inzender, die zich achter de letters x. y. z. verschuilt, komt er tegen op, dat het provinciale bedrijf *plotseling* en *achter den rug van de gemeente om* haar rechten heeft aangetast, en beroept zich op het door het gebruik gesanctionneerde monopolie.

De *wijze,* waarop het is geschied, zouden wij buiten onze beschouwing willen laten om uitsluitend het *principe* nader te bespreken. In theorie is de zaak niet nieuw; integendeel bracht de mogelijkheid van een dergelijk gebeuren reeds dikwijls bij besprekingen de gemoederen in beroering, maar tot een eenheidsconclusie kwam het niet. Door dit eerste geval uit de praktijk is deze aangelegenheid wel zeer actueel geworden, zoodat een volledige behandeling hier wel op haar plaats is.

Wat de voorgeschiedenis betreft, zij er aan herinnerd, dat in 1916 door de Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland een rapport werd uitgebracht over de gewenschte verhouding tusschen den Staat, de Provinciën en de Gemeenten, voor wat hun bemoeiing met de electriciteitsvoorziening aangaat. Dat rapport had de onverdeelde instemming van de leden, behalve wat betreft de wenschelijkheid, dat de intercommunale bedrijven direct, dus buiten de bemoeiing van de gemeenten om, in bepaalde gevallen stroom aan groote fabrieken zouden mogen leveren. Een behoorlijke formuleering der gevallen was moeilijk te vinden en die moeilijkheid maakte, dat het geheele rapport tenslotte op den achtergrond kwam.

Kort daarna werd het ontwerp ingediend voor de „Belemmeringenwet 1918". Daarin werd de quaestie, die aan de genoemde Vereeniging zooveel hoofdbrekens gekost had, geregeld, en wel op zeer radicale wijze. De belemmeringenwetten geven toch aan de provincies, aan de houders eener Rijksconcessie onder zekere voorwaarden en aan tal van anderen, zoo daaraan de noodige sanctie wordt verleend, het recht om van particulier eigendom en van gemeentelijke, provinciale en waterschapswegen en -werken gebruik te maken.

De rechtskundige adviseur der Vereeniging van Directeuren, Mr. Dr. J. G. Stenfert Kroese, heeft zeer uitdrukkelijk de aandacht van het Bestuur gevestigd op de consequenties, welke deze regeling zou meebrengen, en het Bestuur heeft op zijn beurt niet nagelaten de leden hierop te wijzen, maar de regeling trad zoo weinig op den voorgrond en de stedelijke bedrijven, waarvan in de eerste plaats protest te wachten ware geweest, maakten zich zoo weinig warm voor deze zaak, dat er aan de waarschuwing weinig gevolg werd gegeven.

* * *

Nu is de inzender in het *Handelsblad* verkeerd ingelicht, wanneer hij meent, dat de aansluiting van den bedoelden grootindustriëel slechts mogelijk was, omdat deze over een Rijksweg kan worden bereikt. Het provinciale bedrijf kan met de wet in de hand ook van andere wegen gebruik maken, zich zelfs er op beroepen verplicht te zijn te voldoen aan de eischen, die de Rijksconcessie het stelt, nl. om iederen gegadigde van stroom te voorzien.

Het Geldersche bedrijf heeft dus de wet achter zich en heeft zonder twijfel overeenkomstig de bedoeling van de Rijksconsessie gehandeld, en wanneer Arnhem zich over een schending harer rechten of van haar recht zou beklagen, zou zij dat ten onrechte doen. Er heerscht te dien opzichte bij velen een verkeerd begrip. De exploitant van een electriciteitsbedrijf, die een concessie in een gemeente heeft, heeft feitelijk geen concessie voor de levering van electriciteit. Zoo'n concessie kan het gemeentebestuur onder de nu geldende wetten evenmin geven als een concessie voor de levering van piano's of van brood. Een leverancier van electriciteit moet echter in de meeste gevallen voor zijn bedrijf gebruik maken van gemeentewegen op een wijze, die niet overeenkomt met het doel, waarvoor die wegen ten publieken nutte zijn aangelegd, en het gemeentebestuur kan een zoodanig gebruik verbieden; het kan dus aan het toestaan ook voorwaarden verbinden en die voorwaarden vormen, wat gewoonlijk een concessie genoemd wordt.

Een gemeente heeft dus in den regel een natuurlijk monopolie voor die leveringen, waarvoor speciale leidingen noodig zijn, zooals die van gas, water en electriciteit. Zoo'n monopolie

Digitized by Google

berust echter geenszins op een recht, maar op de macht, die de gemeente aan het bezit van of het beheersrecht op hare wegen en werken ontleent.

Toen het Rijk van zijn zeggingschap over de wegen gebruik maakte om de provinciën concessies te doen aanvaarden, is dit van verschillende zijden misbruik van macht genoemd. De gemeenten staan er niet anders voor, maar het gebruik van macht, ook voor een ander doel dan waarvoor die gegeven is, behoeft nog geen misbruik te zijn.

De vraag, die zich bij de zaak, die X. Y. Z. in het *Handelsblad* behandelt, voordoet, is eigenlijk deze, of het wenschelijk is, dat de macht, die de gemeenten over het algemeen in staat heeft gesteld om zich monopolies te verschaffen, omgezet behoort te worden in een recht, en dus onafhankelijk gemaakt van de zeggingschap over de wegen.

Alvorens dit punt verder te behandelen, meenen wij goed te doen een blik terug te werpen op de ontwikkelingsgeschiedenis van de electriciteitsvoorziening.

* * *

In de jaren, toen de meeste stedelijke centralen in ons land werden gesticht — X. Y. Z. memoreert het zelf in zijn artikel — was een electriciteitsbedrijf een gewaagde onderneming. De gasfabrieken beheerschten vrijwel onbestreden het veld, en electriciteit kwam eigenlijk slechts voor luxe- en reclameverlichting in aanmerking. De electrische drijfkracht stond nog in haar kinderschoenen, terwijl aan de mogelijkheid van electrische verwarming nog niet werd gedacht.

Tot overmaat van ramp bracht de uitvinding van het gasgloeikousje zelfs de electrische luxe-verlichting in gevaar, terwijl ook het met groote moeite veroverde terrein door de booglamp voor verlichting van pleinen en groote ruimten een oogenblik dreigde verloren te gaan door de invoering van het persgas. Moest dus voorheen om elken duimbreed grond, op den gasconcurrent veroverd, zwaar gestreden worden, zoo werd het nu een strijd om het bestaan en vechten met den rug tegen den muur.

En het is voornamelijk deze heilzame strijd, die tegen den grooten broer, het gas, gestreden *moest* worden, welke de spieren heeft gestaald, en het is geen toevallige omstandigheid, dat over het algemeen de electriciteitsbedrijven als overheidsbedrijf zoo gunstig afsteken: zoo weinig ambtenarij, zoo vol frisschen ondernemingsgeest. De ouderen onder de leiders der electriciteitsbedrijven, welke de geheele ontwikkelingeperiode hebben beleefd, hebben aan den lijve gevoeld de heilzame stalende werking van den zwaren concurrentiestrijd, dien zij verplicht waren te voeren.

Zij zijn er dankbaar voor en beseffen, dat zonder concurrentie verslapping moet intreden, en dat daarom in het algemeen gesproken het ontbreken van concurrentie niet benijdenswaardig is.

De gasindustrie heeft een dergelijke concurrentie nooit gekend; de overgang van olie- op gasverlichting bood zoovele voordeelen, dat feitelijk zonder strijd de eerste voor de laatste de vlag moest strijken. Ook op kookgebied was de strijd tegen cokes- en turfformuizen niet heftig, maar ook deze groei onder zulke gemakkelijke omstandigheden heeft zijn stempel wel gedrukt op de gestie van de gasbedrijven in het algemeen. We hebben hier te maken met een natuurwet. Het beste, gezondste hout komt boven van de bergen, waar weinig beschutting tegen weer en wind te vinden is, terwijl een vogelsoort in Australië haar vleugels verloor, omdat ze niet behoefde te vliegen, daar het voedsel overvloedig te vinden was en geen vijanden te duchten waren.

De electriciteitsvoorziening is nu in andere banen getreden; de strijd om de verlichting is uitgestreden, en reeds luidt de bel voor de laatste ronde: de strijd op kookgebied is met het gas aangebonden. Hier zal weliswaar nog hard gestreden moeten worden, doch bedriegen de voorteekenen, zoowel hier te lande als elders te onderkennen, niet, dan zal aanstonds ook deze strijd met succes worden bekroond. De industrie sluit zich over de geheele linie aan; bij de spoorwegen is het pleit beslist, en zoo staat de electriciteitsvoorziening aan den vooravond van een rustig en onbedreigd bestaan.

De eersten, die dat tijdperk zullen intreden, zijn de electriciteitsbedrijven der groote gemeenten, de exploitanten van de zooveel besproken „vette brokken"; immers hier gaan relatief lage distributiekosten gepaard met een gunstig afzetgebied, lange lichturen en dergelijke. Voor de provinciale bedrijven liggen deze omstandigheden minder gunstig en deze bedrijven gaan, zij het dan ook alleen op financiëel gebied, een moeilijken tijd tegemoet.

Maar daarom zullen ook de vette kluif-exploitanten het eerste de zegeningen van de felle concurrentie moeten missen en in verband met het voorgaande rijst de vraag: Is dit nu werkelijk zoo wenschelijk, zoo begeerlijk; in de eerste plaats voor henzelf, in de tweede plaats voor het publiek?

Het publiek is toch zeker bij deze concurrentie gebaat geweest; deze maakte het noodzakelijk de productiekosten tot een minimum te beperken. De distribuant was de onderdanige dienaar van den gebruiker, stond met de pet in de hand. Door goed gevoerde propaganda werd het publiek ingelicht; de tariefstelling paste zich aan aan de behoefte; steeds werd gezocht naar nieuwe toepassingen.

De concurrentiestrijd komt dus het publiek ten goede en houdt den geest van den leverancier wakker.

Waar nu feiten zooals die, waarover X. Y. Z. in het *Handelsblad* schrijft, in deze richting werken, nl. den concurrentiestrijd levendig houden, zijn ze in principe als zoodanig niet verwerpelijk.

Hiermede is niet gezegd, dat elke concurrentie daarom aanbevelenswaardig is en ten goede zal werken; integendeel, onereuze concurrentie welke ongezonde toestanden schept, welke niet gemotiveerde of onnoodige kapitaalvernietiging zou medebrengen, is verwerpelijk en moet vermeden worden, en zoo rijst van zelf de vraag: Is de soort concurrentie, waarover X. Y. Z. zich beklaagt, nl. de levering van electriciteit aan een grootindustrieël in een gemeente gevestigd, welke zelf een electriciteitsbedrijf exploiteert, onereus in den zin als bovenomschreven?

* * *

In de eerste plaats zij voor oogen gehouden, dat het electriciteitsbedrijf — vooral als overheidsbedrijf — er is om 't algemeen belang te dienen, niet omgekeerd, en dit brengt mede, dat, indien een ander dan het plaatselijk electriciteitsbedrijf goedkooper electriciteit *kan* leveren aan een grootindustrie, dit niet mag worden verboden. Het is toch voor de industrie van belang, dat zij zich zoo gemakkelijk en goedkoop mogelijk drijfkracht kan verschaffen. Het is waar, dat de kosten voor drijfkracht voor vele fabrieken slechts een gering percentage van de totale kosten uitmaken, maar elke onkostenbesparing vergroot de kans op winst, dus de bestaansmogelijkheid.

We dienen niet te vergeten, dat een dicht bevolkt land als het onze niet van de opbrengst van zijn bodem en van den handel alleen kan leven. De handel geeft slechts aan een klein gedeelte van de bevolking werk en de landbouw biedt weinig of geen gelegenheid tot verruiming van werk; immers per H.A. bouwland blijft het aantal benoodigde werkkrachten ongeveer constant, zoodat de toeneming van onze bevolking een toenemende industarie noodig heeft om productief te werk te worden gesteld. En daarom is het juist ook voor ons land van zoo groote beteekenis, dat gelegenheid tot goedkoope productie worde geschapen, o.a. dus door het beschikbaar stellen van goedkoope drijfkracht.

Dit brengt vanzelf mee, dat ook het provinciale bedrijf zich niet tegen dit principe zal mogen verzetten, dus bijv. toe zal laten, dat twee industrieën, welke elkaar met drijfkracht tot voordeel van beide kunnen ondersteunen, hiertoe de gelegen-

Digitized by Google

heid krijgen; dat het provinciale bedrijf in de hand zal werken, dat voor afval-electriciteit, welke een industrie zou kunnen produceeren, een afzetgebied gevonden zal worden door het provinciale net als accumulator hiertoe beschikbaar te stellen. En zoo zijn er tal van andere voorbeelden.

* * *

Keeren we echter terug tot het geval in kwestie.

Kan dus een verbod op stroomlevering voor den goedkoopsten leverancier, dus een protectie van het stedelijk bedrijf, het algemeen belang in den weg staan, doordat hierdoor de industrie niet over de goedkoopst mogelijke drijfkracht zou kunnen beschikken, ook op andere wijze kan het algemeene belang bij de electriciteitsvoorziening geschaad worden.

Een niet onbelangrijk onderdeel van de taak van het provinciale electriciteitsbedrijf is: zooveel mogelijk brengen van de electriciteit over het geheele debiet, waardoor bedrijven en industrieën, welke aan plaats gebonden zijn, gemakkelijk en goedkoop over drijfkracht zullen kunnen beschikken; anderzijds dat daar, waar overigens goede condities bestaan tot het stichten van een zeker bedrijf, de drijfkracht ook verstrekt kan worden; hierdoor wordt nieuwe ontwikkelingsmogelijkheid voor de industrie geschapen.

Teneinde nu dergelijke leveringen mogelijk te maken, heeft de Staatscommissie-Van IJsselstein het concessiestelsel voor de electriciteitsvoorziening voorgesteld, om daardoor te bewerken, dat de leverancier, die de streken te bedienen zou krijgen, welke *hem* voordeel opleveren, verplicht zou worden om ook leveringen te doen, die geacht moeten worden in het algemeen belang te zijn.

Het concessiestelsel heeft in het algemeen zijn waarde wel verloren, nu de provincies de electriciteitsvoorziening ter hand hebben genomen, en — ook zonder dwang van boven — voor het algemeen belang, dat boven werd aangeduid, waken. Vrije concurrentie zou er slechts toe leiden, dat de gunstig gelegen streken zeer goedkoop van stroom werden voorzien, en de levering over een groot deel van ons land in moeilijkheden zou komen.

Welken invloed het beschikbaar zijn van drijfkracht hebben kan, leert ons de geschiedenis. Heeft niet de geheele Zaansche industrie haar opkomst grootendeels te danken aan de ontwikkeling van den windmolen, welke toentertijd een gemakkelijke en goedkoope bron van drijfkracht vormde, en waardoor de industrie zich kon beginnen te ontwikkelen? Klein begonnen, met een molen als drijfkracht, hebben velen zich kunnen opwerken tot groote fabrikanten, die later hun werktuigen met machtige stoommachines aandreven, om deze nu weer voor den electromotor te vervangen, aangesloten op het intercommunale net.

* * *

Voordeelig is het beginsel overal electriciteit te moeten brengen over 't algemeen voor den exploitant niet. De verbruikers liggen gewoonlijk zeer verspreid, en velen gebruiken vooral in den aanvang weinig stroom, maar voor de bevordering van de welvaart is deze levering bij uitstek dienstig, terwijl ook als extra voordeel mag worden aangestipt, dat hierdoor in vele gevallen de noodzakelijkheid van de bevolkingstoestrooming naar dicht bevolkte centra wordt ondervangen. Maar juist omdat deze maatregel van algemeen belang den exploitant niet tot voordeel strekt, moet hem, om hiertoe toch in staat te zijn, zooveel mogelijk gelegenheid gegeven worden ook op andere wijze zijn voordeel te doen, terwijl de vette-kluif-exploitanten dat, met alle erkenning van hun goed recht om daarbij te blijven, zoolang zij dit op de meest economische wijze kunnen, niet moeten vergeten, dat het provinciale bedrijf een heel wat moeilijker bestaan heeft.

Concurrentie, voorzoover die zonder schade voor de algemeene electriciteitsvoorziening mogelijk is, achten wij dus om bovengenoemde redenen zeer gewenscht, en die zou verkregen kunnen worden, wanneer de provincies zoowel in haar gemeenten als in elkanders gebied zouden kunnen leveren.

Doch daarmede is niet gezegd, dat wij een ongebreidelde concurrentie in deze richting zouden voorstaan, integendeel, zooals reeds in 't voorafgaande gememoreerd, gelooven wij niet, dat dit goed zou zijn.

* * *

Is in principe een dergelijke gang van zaken niet wenschelijk te achten, in 't bijzonder zouden wij op twee bezwaren hieraan verbonden met een enkel woord speciaal de aandacht willen vestigen.

Ten eerste ware de mogelijkheid te vermijden, dat de provincie *plotseling en achter den rug van de gemeente om* de laatste kan aanvallen, of met andere woorden, moet het de provincie niet vrij staan buiten medeweten van de gemeente en zonder gemeenschappelijk overleg met stroomverbruikers uit het gemeentelijk verzorgingsgebied, over stroomlevering van buiten af te onderhandelen en met die verbruikers contracten af te sluiten.

Ten tweede moet het niet in het belang van een goede ontwikkeling der electriciteitsvoorziening geacht worden indien de provinciale bedrijven het „dumping" stelsel op de gemeenten zouden gaan toepassen, wanneer zij dus, door het aanbieden van prijzen, die op zich zelf voor hen niet voordeelig zijn, zouden trachten om de gemeentelijke bedrijven onmogelijk te maken.

De beste wijze, om in gevallen als het onderwerpelijke de concurrentie binnen juiste grenzen te houden, lijkt ons deze te zijn, dat bij de te maken electriciteitswet bepaald werd, dat leveringen als die, waarover x. y. z. zich beklaagt, — bij verschil van meening tusschen twee in aanmerking komende leveranciers — slechts door het provinciale bedrijf zouden kunnen geschieden, wanneer daarvoor van hooger hand — dus bijv. door den Minister van Waterstaat — toestemming wordt gegeven.

Zoo'n toestemming zou dan echter ook niet geweigerd mogen worden wanneer het provinciale bedrijf aan kan toonen, dat het bij het bepalen van prijs en verdere voorwaarden slechts normale concurrentie motieven heeft laten gelden.

VONKEN.

When Dame Opportunity knocks at your door, do not expect her to kick in the panels.

Some cynic has defined gratitude as a lively sence of favours to come. *Engineering 1923, p. 717.*

House heating with gas — today it is somewhat of a luxury. To morrow it will be a necessity. The story of all great conveniences will be repeated.

The first kerosene lamp was a luxury, the first coal stove was a luxury, the first telephone was a luxury, the first gas range was a luxury. *Gas Age Record 1923.*

It yet remains to be established that the existence of the ether is necessary to the Newtonian system of mechanics or that the absence of ether drift cannot be satisfactorily accounted for except by adopting another system and in particular, that promulgated by Einstein. *The Engineer 1923, p. 581.*

It appears to be necessary to emphasise the fact that the theory of relativity is purely a mathematical theory, and that only through the gateway of mathematics may we approach to anything like a proper understanding of it. *The Engineer 1923, p. 581.*

So far the relativitists have signaly failed to demonstrate that their theory makes one iota of difference in anything that really affects the welfare of mankind. *The Engineer 1923, p. 581.*

The succesful business man very distinctly and directly benefit the community in which he lives. *Lord. Rhondda.*

Digitized by Google

Onderzoek van Loopwielen op Trillingen.

Door AD. MEYER.

De bestudeering van verschillende gevallen van loopwielbreuk [1]) leidde ertoe, dat men de trillingen der loopwielen als een der voornaamste oorzaken daarvan ging onderkennen.

In onderstaande regelen zijn eenige proeven weergegeven, die Brown Boveri & Cie aan turbine-loopwielen heeft genomen. De trillingsproeven werden niet alleen toegepast op stilstaande loopwielen maar óók op draaiende; dit laatste is een geheel nieuwe methode.

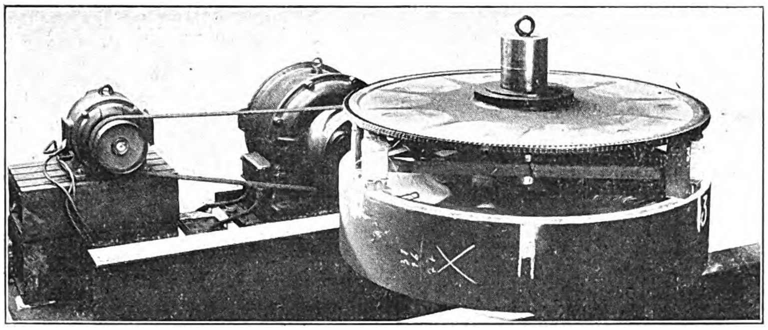


Fig. 1.

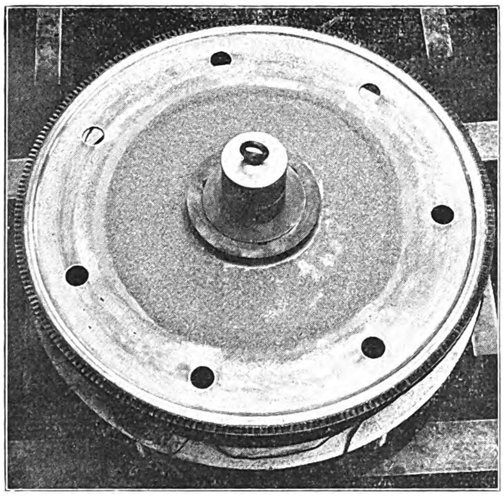


Fig. 2.

Statische proeven.

Bij de proeven met een stilstaand loopwiel was dit op een verticale as gekrompen en daarna onder den invloed van een wisselstroommagneet gebracht (fig. 1).

Door wijziging van het aantal perioden van den wisselstroom van 0 tot 150 per sec. door middel van een specialen periodenomvormer was het mogelijk in het wiel verschillende soorten van staande trillingen te verwekken, waarvan het aantal per seconde kon worden vastgesteld. De trillingsvorm werd door opstrooien van zand zichtbaar gemaakt, zoodat de aard der trilling aan verschillende figuren kon worden gadegeslagen.

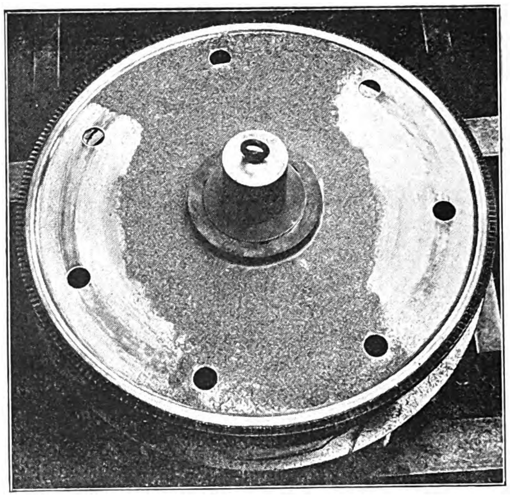


Fig. 3.

Fig. 2 toont een parapluievormige trilling van het loopwiel. De rand van het liggende wiel trilt daarbij in haar geheel omhoog en omlaag en er is geen enkele middellijn van het wiel in rust, wat ook kan worden uitgedrukt door te zeggen: het aantal knoopen van dezen trillingsvorm is nul. Fig. 3 toont een trilling, waarbij één middellijn in rust is en de beide helften van het wiel zich op en neer bewegen in gelijke of in tegengestelde phase.

Bij de trilling volgens fig. 4 zijn twee middellijnen in rust, bij die volgens fig. 5 drie, volgens fig. 6 vier. Het aantal knoopenparen van deze trillingsvormen is dus resp. 1 (fig. 3), 2 (fig. 4), 3 (fig. 5) en 4 (fig. 6).

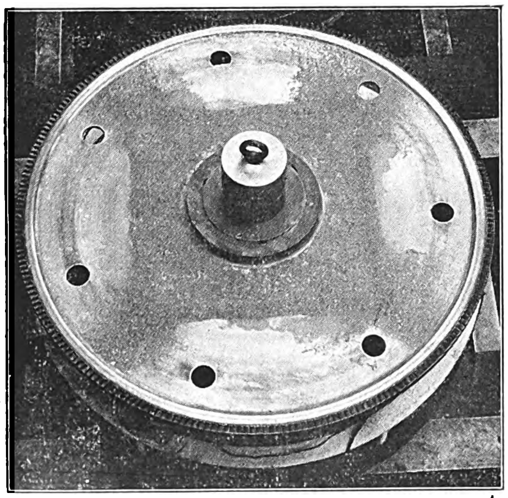


Fig. 4.

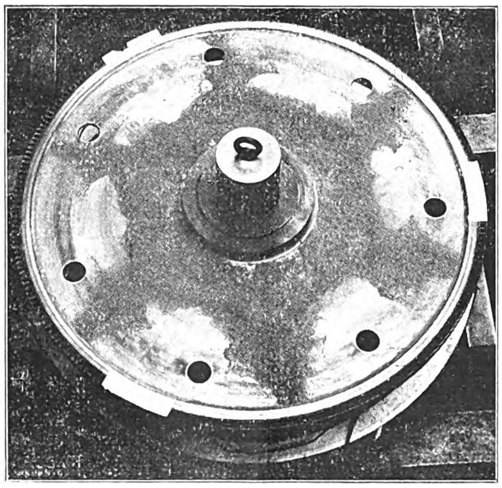


Fig. 5.

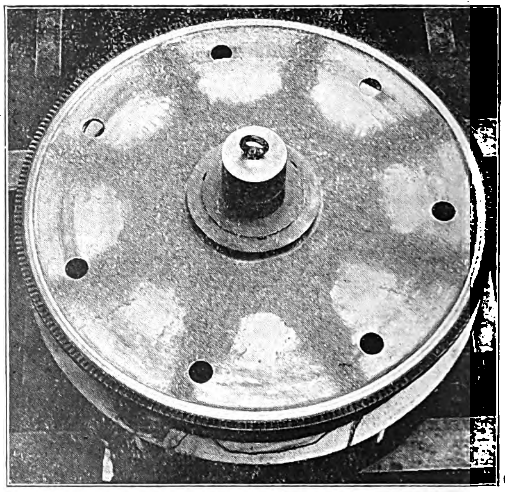


Fig 6.

Fig. 7 geeft de combinatie van een parapluievormige trilling met eene, waarbij twee middellijnen in rust zijn (twee knoopenparen). Deze soort trilling kon echter slechts bij dunne

[1]) Zie „Power", Vol. 47, No. 12, „Engineering", 20 Maart 1921, blz. 631 „Turbine Troubles", uit de voordracht van K. Baumann „Some Recent Developments in large Steamturbine Practice".

Digitized by Google

schijven en niet bij normale turbineschijven worden teweeggebracht.

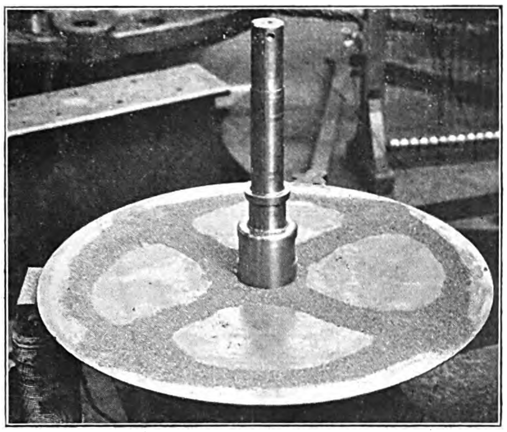


Fig. 7.

Het trillingsgetal verandert met den verwarmingstoestand van het loopwiel.

Ongelijkmatige verwarming heeft eene verschuiving der spanningen in het wiel ten gevolge en daardoor ook eene wijziging van het trillingsgetal.

Kromme 1 van fig. 12 toont het trillingsgetal van een onverwarmde, stilstaande schijf voor trillingen met 0—6 knoopenparen. Kromme 2 van dezelfde figuur laat een loopwiel zien, waarvan overeenkomstig den bedrijfstoestand de schoepenkrans warmer is dan de rest van het wiel. Naar men ziet, worden door deze ongelijkmatige verwarming de trillingsgetallen van trillingen met 0 en 1 knoopenparen hooger, terwijl zij voor trillingen met meer knoopenparen kleiner worden.

De op de bovenomschreven wijze aan het rustende wiel vastgestelde trillingsgetallen (statische proefnemingen) komen niet overeen met de in werkelijkheid optredende cijfers, doordat de middelpuntvliedende kracht in het wiel spanningen doet

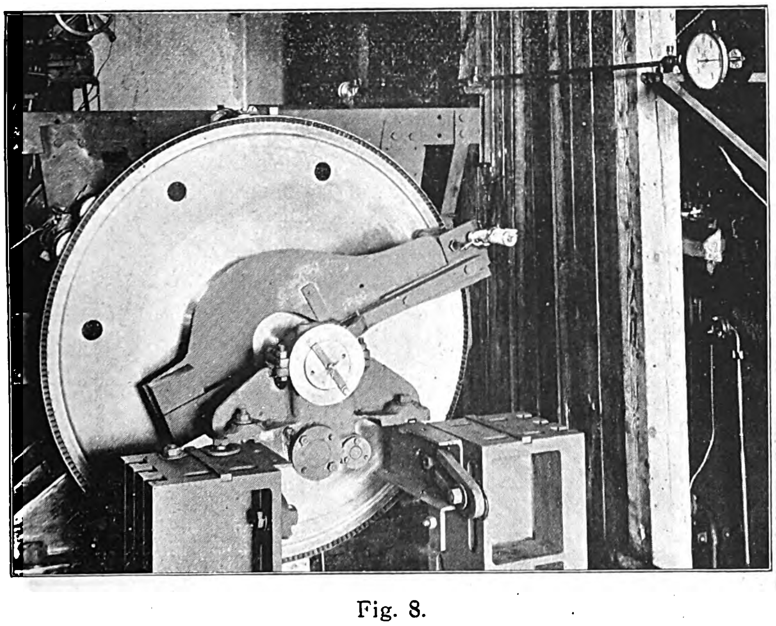


Fig. 8.

ontstaan, die invloed uitoefenen op de trillingscijfers. Het wiel wordt toch door de middelpuntvliedende kracht als het ware stijver. Het heeft daardoor roteerend een hooger trillingscijfer dan bij stilstand en gedraagt zich dientengevolge in bedrijf als een dikkere schijf.

Kromme 3 van fig. 12 toont ter vergelijking een dynamische proef, d. i. een trillingsproef aan het roteerende wiel, waarbij de krans warmer was dan de rest van het wiel, zoodat deze kromme met kromme 2 van de statische proef is te vergelijken. Men ziet, dat het trillingsgetal inderdaad bij alle trillingsvormen hooger is komen te liggen.

De bovengenoemde dynamische proeven met een roteerende schijf werden het eerst door Brown Boveri genomen en wel met een apparaat volgens fig. 8.

Het wiel draaide daarbij met 0—4600 T/M in een voor dergelijke proeven speciaal beveiligde lokaliteit.

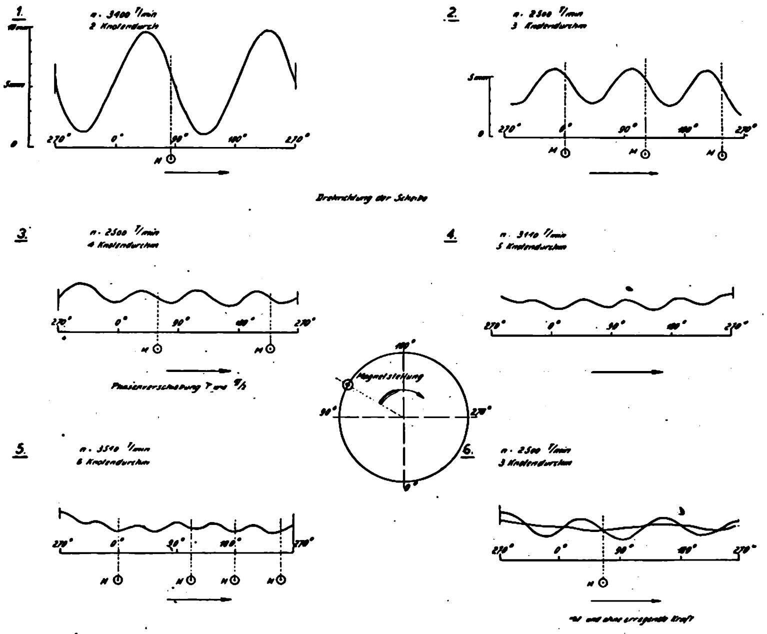


Fig. 9.

Daarbij imiteerden gelijkstroommagneten, die een aantrekking op het wiel uitoefenden, den stoomstraal, welke bij gedeeltelijke bespuiting trillingen kan veroorzaken. De verschillende trillingsvormen treden bij diverse aantallen toeren op. De wijze, waarop het wiel trilde, kon worden bepaald met behulp van een draaibaren arm met indicateur, waarmede de axiale doorbuiging van het wiel kon worden geconstateerd en gemeten.

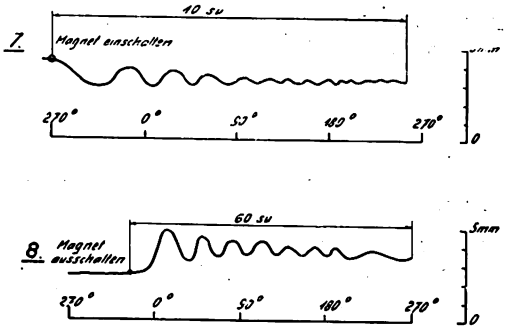


Fig. 10.

Het karakteristieke van deze staande trillingen is namelijk, dat de deformatie in de ruimte stilstaat, terwijl de schijf draait.

In fig. 9 zijn de trillingsdiagrammen, die door den indicateur werden opgenomen, op verkleinde schaal weergegeven.

De toerentallen, bij welke de trillingen optreden, liggen schijnbaar willekeurig door elkaar. Het trillingsgetal, dat kan worden berekend door vermenigvuldiging van het toerental met het aantal in rust zijnde middellijnen, dus met het aantal knoopenparen, geeft echter, zooals de reeds genoemde kromme 3 van fig. 12 toont, een volkomen continu en regelmatig verloop te zien. De lijnen 5 en 6 van fig. 13 geven dergelijke krommen, die aan een ander wiel zijn opgenomen.

Digitized by Google

Fig. 10 toont het ontstaan en het verdwijnen van een trilling, indien men bij het aantal toeren dat met de trilling correspondeert, den veldmagneet in- of uitschakelt. Fig. 11 toont de trilling met 4 knoopenparen, 1e. bij iets te lage toeren, nam. 2490 p.M., waarbij de trilling dan ook nog maar zwak is; 2e. bij 2550 T/M, welke de amplitude een maximum doen zijn en die juist overeenkomen met de synchrone trilling, en 3e. bij iets te hooge toeren, nam. 2650 p.M., waarbij de trilling zwak en onregelmatig is.

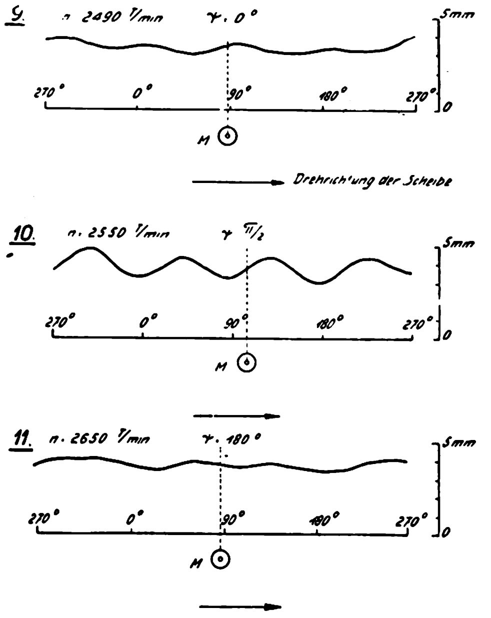


Fig 11.

Voor een beoordeeling van de mogelijkheid van het optreden der bedoelde staande trillingen in de turbine is naast het trillingscijfer van het wiel ook van belang het aantal impulsen, waaraan dit is blootgesteld.

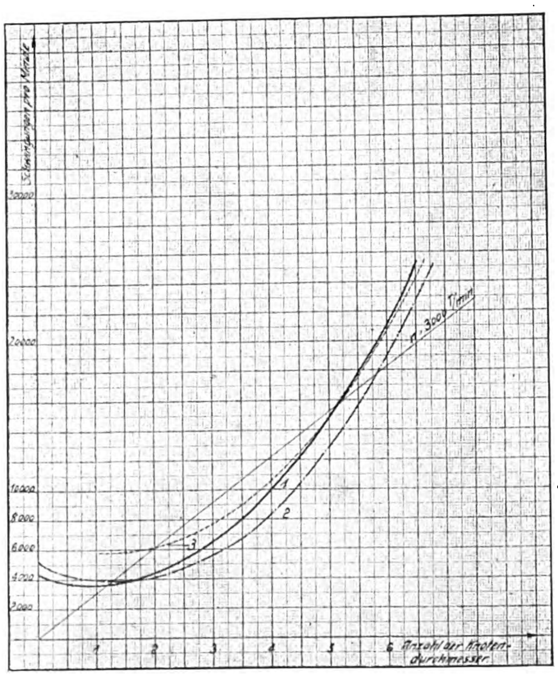


Fig. 12.

Slechts wanneer het aantal impulsen met het trillingsgetal overeenkomt, is een staande trilling mogelijk en eerst dan dreigt er gevaar voor het loopwiel.

Het aantal impulsen nu is steeds een geheel veelvoud van het aantal toeren; voor een trilling met 1, 2, 3 enz. knoopenparen zijn voorts resp. 1, 2, 3, enz., impulsen per omwenteling noodig en indien deze trillingsvormen bij 3000 T/M. ontstaan, wijst dit op een aantal impulsen van resp. 3000, 6000, 9000, enz. per minuut. Dit aantal impulsen ligt dus, in fig. 12 en 13 uitgezet, op een rechte lijn door het nulpunt.

Aangezien nu alleen staande trillingen met een geheel aantal knoopenparen denkbaar zijn, kunnen in een schijf slechts dan dergelijke trillingen optreden, indien de besproken rechte lijn de kromme, die het verband aangeeft tusschen trillingsvorm en bijbehoorend aantal impulsen per minuut snijdt bij een, op de horizontale as af te lezen, vol aantal knoopenparen. Dit is bijv. bij kromme 3 van fig. 12 bij 2 knoopenparen het geval. Men ziet echter, dat deze snijpunten zich bij verschillende verwarmingen van het wiel aanmerkelijk verschuiven, en dat zich dus tusschen twee uiterste waarden een verwarmingstoestand kan bevinden, die een der snijpunten bij een vol aantal knoopenparen doet liggen. Daarmee is het verschijnsel verklaard, dat een loopwiel van een turbine bij één bepaalde belasting kan vibreeren, terwijl het bij alle andere belastingen vrij van trilling is, en zulks omdat deze belasting met een bepaalden verwarmingstoestand van het wiel overeenkomt.

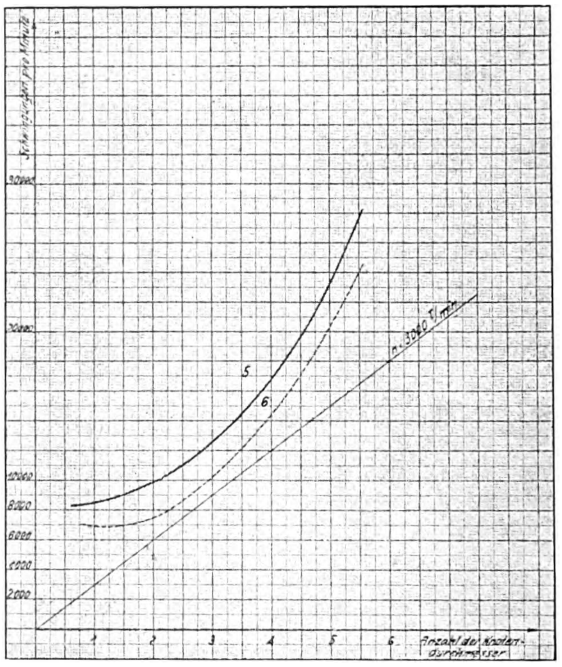


Fig. 13.

Tegen loopwieltrillingen is men slechts dan gevrijwaard, wanneer de besproken proefondervindelijk bepaalde kromme en de bij het betreffende aantal toeren behoorende rechte lijn elkander in het geheel niet en dus ook niet bij een vol aantal knoopenparen snijden, zooals bij de schijf van fig. 13. Bij het onderzochte wiel is dit klaarblijkelijk ook het geval, indien de krans een overtemperatuur heeft van ca. 150° (kromme 6), wat echter in de turbine bij geen enkele belasting voorkomt.

Door de beide beschreven methoden der statische en dynamische proeven op het wiel is een middel aan de hand gedaan, loopwieltrilingen met zekerheid te vermijden. Deze methoden veroorloven ook een contrôle op de van te voren op theoretische gronden bepaalde schijftrillingen; volgens de laatste berekeningen van Prof. Stodola, welke hij in verband met onze proeven heeft uitgevoerd, is het mogelijk gebleken, voor alle wielvormen, zelfs met inachtneming der temperatuursverschillen, de trillingsgetallen, die bij de diverse trillingsvormen behooren, te becijferen.

Digitized by Google

Sterkstroom-Film.

Beelden uit den ontwikkelingsgang der Electrotechniek

Door Dr. Ing. LOUIS G. STOKVIS.

DIKWIJLS heeft men er over gestreden of de tijdsomstandigheden de techniek scheppen of wel de techniek aan een tijdperk haar stempel opdrukt. In andere woorden uitgedrukt: Waren de omstandigheden in het begin van de vorige eeuw zoodanig, dat de locomotief uitgevonden *moest* worden, of wel: werd de locomotief uitgevonden, en is het aan die uitvinding toe te schrijven, dat het verkeer zich in het begin van de negentiende eeuw zich ontwikkelde op de bekende wijze? Het is zeer dikwijls moeilijk de oorzaak van het gevolg te onderscheiden, vooral wanneer wij groote tijdspannen terug moeten blikken. Zetten wij echter den historischen verrekijker voor de oogen, richten wij dit instrument op het verleden en trachten wij zonder vooroordeel of vooropgezette meening de feiten te reconstrueeren, dan vinden wij bijna zonder uitzondering een zeer eigenaardig verschijnsel, hetwelk ik zou willen kenmerken met de uitdrukking: „toevallige geboorte en gewilde aanpassing". Ik wil dit heden aan eenige leerrijke voorbeelden uit de electrotechniek aantoonen.

Nemen wij de electrische telegraphie. Het einde van de achttiende eeuw kenmerkte zich door steeds toenemende bevolkingscentra, welke een natuurlijke neiging bezitten om snel elkander berichten te doen toekomen. Bij een verstrooide landbevolking, die op een zeer lagen trap van beschaving staat (zooals bijv. heden ten dage Rusland, Siberië e.a.) bestaat deze behoefte niet.

Om deze behoefte te bevredigen bediende men zich van de optische telegraaf, uitgevonden door CLAUDE CHAPPE, van wien te Parijs een standbeeld is opgericht.

Omstreeks het regeeringstijdperk van NAPOLEON I bezat Frankrijk een belangrijk net van optische telegraphen. Men verachte deze niet: een telegram van Straatsburg naar Parijs had in normale omstandigheden slechts uren noodig, dus niet veel meer dan tegenwoordig.

Veel geluk bracht deze uitvinding haar geestelijken vader niet: men bestreed CLAUDE CHAPPE de eer zijner vinding en hij eindigde zijn leven in 1805 door zelfmoord.

De behoefte aan een snel verkeer bestond; de middelen waren door CHAPPE's uitvinding gedeeltelijk zelfs voorhanden.

Ondertusschen wordt echter de Voltasche zuil ontdekt en de ontleding van water en andere vloeistoffen door den electrischen stroom wordt bekend. De toevallige geboorte is aanwezig. Nu komt de gewilde aanpassing: is het niet mogelijk deze eigenschap voor het telegraphische verkeer te gebruiken?

Zoo redeneerde te München bij een tafelgesprek de geleerde arts Dr. VON SÖMMERING met een militair, graaf MONTGELAS. Deze laatste wist uit een vak-oogpunt het nut van onmiddellijke overbrenging van berichten op groote afstanden te waardeeren. De eerste wist het vraagstuk op te lossen: de electrische telegraaf was geboren. Wel is waar was deze jong geborene nog zeer onhandig, zelfs zoo, dat NAPOLEON, wien men het toestel toonde, verschrikt en verachtend uitriep: „C'est une idee allemande". Weinig zal hij bedacht hebben, dat hij het anathema uitsprak over een uitvinding, die een rijk zou omspannen, grooter dan waarvan hij ooit zou hebben durven droomen. Toch had de groote NAPOLEON gelijk: de Sömmeringsche telegraaf met haar gecompliceerd aantal draden was een interessante misgeboorte en geraakte in vergetelheid. Als buitengemeen belangwekkend product van menschelijk vernuft kan deze uitvinding in het postmuseum te Berlijn bewonderd worden.

* * *

Nu komt een tweede toevallige geboorte. HANS CHRISTIAN OERSTEDT ontdekte te Kopenhagen de afwijking van de magneetnaald onder invloed van den electrischen stroom. Deze belangrijke proef, welke AMPERE in opwinding deed geraken en waardoor in diens brein de schitterende theorieën over electromagnetisme opdoemden, werd het beginpunt voor een tweeden aanloop om de telegraaf „electrisch aan te passen". In 1825 construeerde de Rus SCHILLINGS een electrische telegraaf, welke op de proef van OERSTEDT berustte. Men was op den goeden weg; slechts twee draden waren noodig. GAUSSEN WEBER verbeterden SCHILLING's telegraaf; STEINHEIL vond, dat men de aarde als terugleiding kon gebruiken, maar om verschillende redenen, was ook deze toevallige geboorte van OERSTEDT niet voldoende.

Eindelijk gelukte het MORSE, een Amerikaan, om in 1937 de oplossing van het vraagstuk te vinden.

De uitvinding van de electrische telegraaf is een typisch voorbeeld van het trachten te bevredigen van een voorhanden behoefte, door een reeks uitvindingen, die in den beginne met deze behoefte niets te maken hebben.

Veel zeldzamer is het omgekeerde geval, namelijk, dat een uitvinding ongekende behoeften schept. Als een voorbeeld daarvan mogen de X-stralen dienen, en de daarmede in het leven geroepen „Roentgenologie".

Toch hebben beide gevallen veel met elkaar gemeen. Men kan ten opzichte van de in den aanvang gestelde vraag slechts zeggen, dat de behoeften alléén niet voldoende zijn om de bevrediging te scheppen. Dit zagen wij reeds bij de inleiding der „Sterkstroom Films". Zeer zeker bestaat er behoefte aan een lichten accumulator, een bestuurbaar luchtschip, een rationeele gloeilamp, enz. Al deze desiderata strijden niet tegen het wezen der dingen, en haar verwezenlijking is dus geen utopie. Maar de tijd is er nog niet rijp voor.

Wat men „rijpheid" der tijden bedoeld wordt, zal door de navolgende films, die het leven van eenige groote electrotechnici beschrijven, duidelijk worden. Hier slechts dit: Geen enkele uitvinding, nòch gedachte, staat op zich zelf. Iedereen bouwt meer of minder op z'n voorgangers. „Wer kann was Kluges, wer was Dummes denken dass nicht die Vorwelt schon gedacht? hebben wij reeds gezegd. Meestal moeten een groot aantal factoren tezamen werken voordat een gedachte, een uitvinding tot stand komt.

Wij houden het bijv. voor zeer waarschijnlijk, dat in niet àl te langen tijd, een technische transmutatie der elementen gevonden zal worden. De behoefte is er, maar de tijden zijn nog niet rijp, want wij bezitten een nog te rudimentaire voorstelling van den bouw van het atoom.

Of denken wij ons — wat niet onzinnig schijnt —, dat wij voor de voorstelling van den atoombouw het algemeene integraal zouden moeten kennen van het „probleem der veie lichamen". Dan zou de natuurkunde tegengehouden worden, omdat de tijden niet rijp zijn, want de wiskunde heeft ons dat algemeene integraal nog niet leeren kennen. En zoo is alles in alles. De voorwaarden, de omstandigheden en de — kop moeten er zijn voor den vooruitgang en dit zijn altemaal factoren, waarop wij zeer weinig invloed kunnen uitoefenen.

De Kolenmarkt.

De kolenmarkt had over 't geheel genomen een flauw en stil verloop. De prijzen der small coals bleven in doorsnee gelijk aan die welke wij in het vorige nummer mededeelden. De meeste gewasschen soorten ondergingen een kleine verhooging terwijl de ongewasschen soorten over 't algemeen iets lager waren. D.C.B. smalls bleven met een matig aanbod 16/- à 16/6 doch brokkelden Vrijdag j.l. 6 d. af en kwamen zoodoende op 16/-.

In Schotland was de handel vooral in gewasschen smalls nogal levendig. De overige beurzen toonden als gezegd een tamelijk stil

Digitized by Google

verloop. 't Schijnt dat zich nog enorme hoeveelheden kolen in de tweede hand bevinden, die thans successievelijk afgeleverd worden. Dit blijkt wel hieruit, dat niettegenstaande het flauwe verloop van de markt, de verschepingen van kolen, vooral van de Midlands en Northumberland, zoo zeer zijn toegenomen, dat ernstige opstopping van de verladingsplaatsen met wagons ontstond en onverminderd voortduurt.

Het belangrijkste feit, dat te memoreeren valt, is, dat op 14 Sept. j.l. de Duitsche Regeering besloot de kolenprijzen voortaan in goudmarken te doen vaststellen. Overigens is de toestand in het Ruhrgebied thans verwarder dan ooit en kan men zich bezwaarlijk aan voorspellingen wagen ten aanzien van den invloed, die de komende gebeurtenissen aldaar op de kolenmarkt zullen hebben. Ongetwijfeld zal echter de oplossing van het Ruhrprobleem meer geregelde toestanden in den kolenhandel met zich brengen. Ook de Engelsche kolenindustrie ziet met verlangen daarnaar uit niettegenstaande het feit, dat Duitschland sedert de Ruhrbezetting een der grootste afnemers van Engelsche kolen is geworden.

De volgende prijzen golden ongeveer 21 dezer f.o.b. Britsche export-havens.

£ = f 11,53¾.

Schotland.

Single nuts	22/—	tot	23/—	fob.
Pearls	18/3	„	19/6	„
Dross	13/6	„	15/6	„
Duff	10/—	„	11/—	„

Northumberland.

Single nuts	22/—	tot	23/—	fob.
Tyne prime Smalls	16/9	„	17/—	„
D. C. B. Smalls	15/9	„	16/—	„
Tyne Second Smalls	13/6	„	14/—	„
Duff	10/—	„	12/6	„

Yorkshire.

Single nuts	26/3	tot	26 6	fob.
Washed Smalls	19/6	„	20/—	„
Nutty slack	15/—	„	15/6	„
Rough slack	13/6	„	16/—	„
Fine slack	11/6	„	16/—	„

Zuid-Wales.

Cardiff Washed Smalls	23/—	tot	26/—	fob.
Cargo Smalls	14/—	„	16/—	„
Inferior Smalls incl. duff	12/—	„	14/—	„
Rubbly Culm	15/3	„	16/—	„
Anthracite Breaker duff	12/6	„	13/—	„
„ Billy duff	10/9	„	11/—	„

DE KOLENVRACHTEN.

De kolenvrachten toonden in de afgeloopen veertien dagen een lichte stijging, welke wel verband zal houden met de nog steeds voortdurende congestie aan de Humber en de intusschen ook aan de Tyne begonnen overkropping der laadplaatsen. In het voordeel van de reederijen is deze geringe verhooging der vrachten dus in 't algemeen niet daar de lange wachttijden (tot 14 dagen somtijds!) de duur van een reis veel langer maken dan gewoonlijk en het met liggen verdiende bedrag niet opweegt tegen een vlugge reis.

De volgende vrachten werden de laatste week genoteerd:

Tyne	Rotterdam	4800	ton	5/—
„	„	3700	„	5/3
„	„	3000	„	5/3
„	„	2400	„	5/6
Dunston	Antwerpen of Gent	4900	„	4/3
Tyne	Gent	3000	„	4/6
„	Antwerpen	1000	„	6/—
„	„	700	„	5/10½
Blyth	Hamburg	3500	„	5/7½
Tyne	„	3000	„	6/—
„	Elbe	2900	„	5/9
„	Hamburg	2500	„	5/10½
„	Kiel	2100	„	7/—
Forth	„	2000	„	7/3
Cardiff	Amsterdam	3000	ton	5/6
„	„	900	„	8/—
„	Antwerpen	1900	„	7/—
„	„	1900	„	6/11½
„	„	1350	„	7/—
„	„	700	„	7/6
„	Hamburg	7000	„	5/3
„	„	3800	„	6/—

BINNENSCHEEPVAART.

De vrachtenmarkt heeft sinds ons laatste overzicht nog steeds hetzelfde aanzien. Bijzonderheden vallen niet te melden. De vrachten blijven zich op hetzelfde peil bewegen. De volgende vrachten werden besteed n.l.:

van Amsterdam naar:

IJmuiden	350	ton	f	0,45	per ton
Haarlem	375	„	„	0,47½	„ „
Apeldoorn	70	„	„	2,25	„ „
Zwolle	50	„	„	70,—	en bloc
Leeuwarden	180	„	„	225,—	„ „
Ewijksluis	80/85	„	„	1,50	per ton
Den Haag	50	„	„	0,60	en bloc

Vletschepen 2½ cent per ton per dag.

van Rotterdam naar:

Leeuwarden	50	ton	f	2,87½	per ton
„	140	„	„	1,50	„ „
Steenbergen	100	„	„	1,35	„ „
Nijmegen	300	„	„	0,77½	„ „
Zwolle	90	„	„	1,67½	„ „
Wormerveer	300	„	„	0,72½	„ „

Vletlichters 500 tons f 12.50 per dag.
„ 230 „ „ 8,50 „ „

NIEUWE BOEKEN.

Draadlooze telegrafie

door Dr. C. de Jong, 155 pp., 109 fig., Amsterdam. Mij. v. Goede en Goedkoope Lectuur 1923, f 2,75, geb. f 3,25.

Zonder te willen zeggen dat alle gediplomeerde menschen onderwijs kunnen geven noch omgekeerd dat niet-gediplomeerden dat niet kunnen, zoo is het toch in het algemeen waar dat de gestudeerde menschen uit den aard hunner opleiding meer aangewezen zijn tot leering dan anderen en zoo is het van de overheid zeer goed gezien om voor het openbaar lager en middelbaar onderwijs zeer bepaalde eischen te stellen welke de bevoegdheid geven.

Helaas strekt zich deze eisch niet uit tot het schrijven van leerboeken zoodat er veel te veel prulboeken de wereld in komen welke juist daarom zoo nadeelig zijn omdat ze gelezen worden door de catagorie van leerlingen die niet beoordeelen kunnen of de geboden stof goed is of niet.

Het trof ons dus bizonder aangenaam dat een als zeer populair bedoeld werkje nl. over draadlooze telegrafie, nu eens geschreven is door een absoluut deskundige waardoor dus bereikt is dat de leerling behoed is voor foutieve voorstellingen en onjuistheden, welke maar al te vaak in allerlei populaire werkjes voorkomen.

Dr. C. DE JONG is niet alleen deskundig doch bovendien goed docent en het is waarlijk geen gemakkelijke taak om een veel te moeilijk onderwerp toch begrijpelijk te maken voor den aandachtigen lezer die inderdaad leeren wil en er moeite d.w.z. denk-moeite voor over heeft.

Het boekje begint heel laag bij den grond doch gaat zeer geleidelijk, haast onmerkbaar naar boven en eindigt met heel moeilijke onderwerpen welke echter op zeer eenvoudige en heldere wijze uiteengezet zijn.

Het is een zeer eigenaardig verschijnsel dat juist het meest wiskundige gedeelte der electrotechniek — de radio-techniek — ook juist in haar enkele practijk het meest populair is, een verschijnsel, dat toe te schrijven is aan het feit dat zelfs met de gebrekkigste experimenteele hulpmiddelen nog wel iets bereikt kan worden.

Moge het boekje van DE JONG, conform zijn wensch, de groote schare van amateurs opwekken om door de studie van het onderwerp ook te komen tot weten en begrijpen. Dr. DE JONG heeft ze die studie toegankelijk, ja zelfs gemakkelijk gemaakt. Dit te kunnen doen in zoo'n klein bestek is zeer zeker ook een gave.

Ten slotte moeten wij opmerken dat volstrekt niet alleen de amateurs voordeel van dit werk kunnen hebben doch iedereen die aan radio doet of gaat doen zonder voorafgegane speciale opleiding daartoe te hebben genoten, of wel er belangstelling voor heeft.

We hopen van harte dat dit werkje door zijn ruime verspreiding in zeer veler handen of liever gezegd de inhoud in zeer veler hoofden komen zal. De uitgave is goed, de figuren zeer duidelijk door hun eenvoud.

A. VOSMAER.

Digitized by Google

Kleine Ontladingen.

Door E. LECTRON.

Morituri, professor, salutant, zuchtte ik, toen ik in *Sterkstroom* no.16 het verhaal van BRENDER À BRANDIS over *„Bezuiniging op het kolenverbruik bij toepassing van gas en electriciteit"* had gezien. Ik had den aanval op mij zelf overgeslagen, want ik had een angstig voorgevoel, en als je een electriseer-machine werkelijk goed aanpakt, mag je dat een schok geven, maar met de ontladingen is het uit. Uit het laatste gedeelte was mij echter gebleken, dat SYBRANDI volkomen was afgemaakt.. vandaar de verzuchting.

— Wat zei U, Vader? vroeg mijn zoon.

— Morituri, professor, salutant. — „Zij die sterven gaan, groeten U professor".

— Ja maar, in het Latijn is het anders, meende hij.

Nu heb ik, sedert mijn zoon mij een gek figuur liet slaan door de verkeerde vertaling van het citaat van den heer STOKVIS in No. 14, geen volmaakt vertrouwen meer in zijn Latijnsche superioriteit, en we zochten dus samen in de encyclopaedie „Gladiator" op, maar vonden er geen woord Latijn bij; wel een plaatje van een gladiator op een paard. „'t Jongen, Vader, als U mij op Uw paard laat rijden, wil ik wel vinden, dat Uw latijn goed is en al mijn wijsheid laten varen", vond mijn oudste.

Zoo'n ritje is, als je je wat in den put voelt, een goed ding. Ik liet mijn dier, dat toevallig ook een meisjesnaam heeft, dus aankleeden en steeg op. Het was lang geleden, sedert ik gereden had en ELSA had lang gestaan, haar kunsten maakten me nog angstiger dan die van BRENDER.

* * *

Gratias ago tibi, professor! Ik heb heerlijke uren aan U te danken. Toen wij de straatsteenen achter ons hadden, en ik, *stolz auf hohem Rosse* over de hei galoppeerde, toen de najaarszon mij bescheen, en het veld in paarsen gloed deed schitteren, hief mijn geest zich op, en nam mijn beestje weer normale afmetingen aan.

Das Paradies der Erde
Liegt auf dem Rücken der Pferde.

Zoo'n dier is toch geen luxe; het verhoogt je efficiency, zelfs nog meer, dan wanneer je in een kamer met een ozonapparaat voor een straalkachel gaat zitten.

* * *

Maar dit alles zoo „en parenthèse". Het ritje en de mooie hei en de versterkende herfstlucht hadden mij mijn zelfvertrouwen weergegeven. Ik hoefde met het Latijn niet meer op mijn zoon te steunen en dorst ook het stuk van BRENDER te lezen, en,...... het viel mee. Dat is gewoonlijk zoo, als je het gevaar moedig onder de oogen ziet. Ik kreeg zelfs een pluimpje.

* * *

Het eenige bezwaar tegen mij is, dat ik geen cijfers heb genoemd, en dat dat zelfverdediging onmogelijk maakt. Nu, ik heb niet bedoeld om pijn te doen, en als ik dat gedaan mocht hebben — of ook zonder dat — ben ik bereid om het af te eten, maar met de cijfers voel ik mij als de vader uit de geschiedenis van den vader, den zoon en den ezel.

Sterkstroom wordt blijkbaar ook in de huiskamer gelezen, want onlangs zeide mij een dame: „ik lees Uw ontladingen altijd met veel genoegen, mijnheer Lectron" (ik boog of de minister-president aan den anderen kant van de telephoon zat), „maar al die cijfers begrijp ik niet goed". — Ik kon haar gelukkig antwoorden, dat de cijfers ten eerste niet juist waren en ten tweede weinig ter zake dienende, zoodat zij ze in het vervolg gerust over zou kunnen slaan, maar het lijkt mij toch beter om ze maar zooveel mogelijk weg te laten. Uit vrees, dat zij haar kruideniersboekje zou gaan wantrouwen, dorst ik haar niet zeggen, wat ik eens een groot man op een congres aan zijn auditorium hoorde verkondigen. Hij zeide nl. toen het debat op cijfers kwam: „Er zijn leugens, er zijn grove leugens, maar de superlatief is: *cijfers*.

* * *

Ziet eens professor, ik wil heelemaal niet met U vechten; ik heb al mijn krachten aan ELSA besteed en ben in den toestand van den man, qui s'est brulé la f.... Ja ook in het Fransch kun je dat niet zeggen, ofschoon je je in onze taal anders in het Fransch nog al wat kunt veroorloven. Ik voel er altijd nog meer voor om met U te gaan eten, maar dan in een restauratie, waar ze zachte stoelen hebben; bel 1269 maar eens op.

Ik zie trouwens, dat Gij U al gedeeltelijk tot de electriciteit hebt bekeerd, want Gij wilt nu tenminste op het kolenverbruik van gas en electriciteit beide sparen, maar — met of zonder cijfers — zult Ge toch eenmaal tot electrische verwarming komen.

Of het goedkoop is? — Ik weet het niet. Of het werkelijk gemakkelijk is! — Ik weet het niet. — Of het niet gevaarlijk is? — Ik weet het evenmin; ik weet er, om zoo te zeggen, niets van af, dan dat het in de lucht zit. Is een draadloos ontvangstation een bezuiniging, of een grammophoon? En toch heb ik in deze benarde tijden een grammophoon in mijn huis zien verschijnen, zooals bijna iedereen dat heeft moeten ondergaan, en ik begin werkelijk te gelooven, dat dat ding de werkkracht van den eigenaar verhoogen kan. Zoo 's ochtends, in plaats van een wekker „Schep vreugde in het leven" te hooren, is een goed ding, maar ik voel dat instrument toch altijd nog als een soort vernedering en zal moeten degenereeren, tot ik er bij pas, zooals het menschelijk geslacht zich in dalende lijn naar de straalkacheltjes beweegt.

* * *

.... Tot zoover was ik gekomen, toen ik No. 17 van *Sterkstroom* kreeg. Drie stukken over gas tegen electriciteit. Je begint het gevoel te krijgen, dat je op een electrocutie-stoel zit, in zoo'n toestel, waarin zieke honden met gas worden afgemaakt, maar.... SYBRANDI leeft nog!

Aan den eenen kant spijt mij dat.

Ziet eens, geachte redactie, ik ben het met SIR GEORGE WARRINGTON eens, dat één geestige man in de familie genoeg is, en dat er geen enkele reden is, waarom dat een ander zou zijn. Bovendien vond ik die leeuwengeschiedenis niet erg aardig en was ik bang, dat Prof. BRENDER den toon kwalijk zou nemen. Ik informeerde dus links en rechts, maar kreeg nergens gelijk. Het kan zijn, dat mijn kennissen mij hebben willen ergeren, maar het is toch ook mogelijk, dat het publiek smaak vindt in zulke grappen, en ik vraag mij af, of het met de „standing" van *Sterkstroom* overeen te brengen is, dat die smaak nog verder in zoo'n verkeerde richting wordt gestuurd. Je kunt over alles railleeren, en als het gevolg zou zijn, dat ernstige, wetenschappelijke menschen van verder medewerken afzagen, zou dat aan ons blad geen goed doen. Zoudt U mij dergelijke copy in het vervolg niet ter beoordeeling willen zenden?

* * *

Toen ik over mijn ergernis heen was, verheugde mij de zekerheid van slagen, of liever van geslaagd zijn, die uit de pennenvruchten van SYBRANDI spreekt. Het P.E.N. heeft blijkbaar een goede oplossing voor een verwarmingstarief gevonden, en waar alle andere provinciale bedrijven daar nog naar zoeken, zou het grootelijks toe te juichen zijn, als de Noordhollandsche tariefsspecialist eens vertelde, hoe dat in elkaar zit. Ook een mededeeling over de groote hoeveelheden verwarmingsstroom, die in dat gewest geleverd worden (ditmaal met cijfers) zou zeker belangstelling vinden.

Tot nu toe is, naar ik hoor, het groote bezwaar tegen het invoeren van vastrechttarieven in de kleinere gemeenten dit geweest, dat aan de gemeenten de kilowatts en de kilowatturen afzonderlijk berekend worden, en zoo'n inkooptarief harmonieert slechts met een vastrecht-verkooptarief.

Bij rechtstreeksche levering door een groot bedrijf aan de verbruikers schijnt dat bezwaar niet te bestaan, en het moet dus het ei van Columbus wezen, om de tusschenrekening aan de veranderde eischen aan te passen, maar.... je moet Columbus wezen om het ei uit te vinden. Zou hij het wel hebben uitgevonden? In No. 17 ontbrak de *Sterkstroom*-film, en ik vermoed, dat dat komt, omdat STOKVIS nog naar de bewijzen zoekt, waarmede hij die uitvinding ten name van SYBRANDI kan brengen.

Het woord is dus aan den heer SYBRANDI, en al is hij niet bereid om in discussie te treden, en speciaal niet in *Sterkstroom*, een mededeeling over zijn tarieven en verbruikscijfers zal hij toch wel willen doen.

* * *

Waar is de rozige stemming van de paarse heide gebleven? Ik couéde, toen ik over Noordholland schreef, al voortdurend: *Keep smiling — Keep smiling*.... In Amerika schijnt men met die opwekking, die de plaats inneemt van het *Verboden te spuwen* hier te lande, de menschen in een goede stemming te houden, en de malaise te hebben overwonnen, maar zelfs het *Smile, damn you, Smile* dat daar in de uiterste gevallen als wandversiering moet worden gebruikt, kan mij niet heen helpen over de leegte, die ik voel, nu het zoeken naar een goed tarief voor de gemeenten tot het verleden is gaan behooren, en wij ook overigens niets meer te doen hebben. Hebben wij het gas niet verslagen, en is niet de groote industrie hulpeloos aan ons overgeleverd? Wat is het leven zonder strijd, en een bedrijf zonder concurrentie?

En ik sla *Sterkstroom* weer eens op om er energiewekkende Amerikaansche vonken in te vinden, maar de inductor is blijkbaar altijd nog defect, en het eenige wat ik vind is twijfel, twijfel of ik een gat ben of een ring; *nothing with something around it*, of *something with nothing in it*, maar leeg is het in mijn binnenste.

Digitized by Google

Meeningen van Anderen.

Bezuiniging op het Kolenverbruik bij Toepassing van Gas en Electriciteit.

Onder bovenstaanden titel komt in *Sterkstroom* van 12 Sept. jl., nr. 17, blz. 348, een artikel voor, dat zeer zeker merkwaardig is, niet wat betreft den inhoud, maar om hetgeen het niet vermeldt.

Het vermeldt nl. niet de reden waarom ik het bij den heer SYBRANDI, den kampioen door dik en dun voor electriciteitstoepassingen, zoozeer heb verbruid, dat hij mij de eer waardig keurt herhaalde malen door zijn pen beklad te worden.

Het antwoord mijnerzijds had achterwege kunnen blijven, indien de schrijver van het artikel „Gas of electriciteit voor licht, kracht en warmte" (bladzijde 345) hierin had opgenomen, dat de bewuste pennevrucht van den heer VAN RIJN van a tot z door ondergeteekende in de *Nieuwe Venlosche Courant* is weggewerkt. De aandachtige lezer weet nu waar de schoen wringt. Het artikel van den heer SYBRANDI is dan ook te beschouwen als een „geoorloofde" wraakneming voor menschen, die bij verschil van meening alles geoorloofd achten.

Gaarne erken ik hierbij schuld, daar ik mij verstout heb het publiek in meer dan één blad toe te roepen: „past op je centen".

Nu ter zake. De gasilluminatie, waarvan hier wordt gewaagd, dankte haar ontstaan aan het verlangen van een villabewoner om zijn woning gedurende de feestdagen met gas te verlichten. Deze bewoner had in Parijs een vergelijking kunnen maken tusschen illuminatie met gas en die met electriciteit en dit was voor hem aanleiding om gas te kiezen.

Ik kan hier vermelden, dat deze illuminatie in alle opzichten is geslaagd, den bewoner tot volle tevredenheid heeft gestemd en geweldig veel publiek heeft getrokken, dat spontaan zijn bewondering hierover uitte.

Van uitwaaien der vlammen is mij niets bekend en wel om de eenvoudige reden, dat het voortdurend vrijwel bladstil was! Overigens feliciteer ik den heer SYBRANDI met zijn rijke fantasie.

In den aanhef heb ik reeds een mea culpa uitgesproken. Toch is het mij een troost, dat in het kamp der electro-technici, bij een vroegere polemiek tusschen ondergeteekende en den hoofd-ingenieur van het Prov. Electr. Bedrijf in Noord-Holland, van gezaghebbende zijden stemmen zijn opgegaan, welke de electriciteitsdrijvers door dik en dun waarschuwden voor het niet gebruiken van de rekenlat. Het verwaarloozen van dit instrument kost geld aan de gebruikers en aan de samenleving en is ten slotte nadeelig voor de toepassingen daar, waar deze gewenscht zijn. Zoo zal het vastrecht-tarief het licht-tarief in niet geringe mate beïnvloeden, hetgeen niet ten goede zal komen aan de toepassing voor verlichtingsdoeleinden. Voor de electriciteit als zoodanig is het te betreuren, dat het lage gastarief oorzaak is geweest van het ontstaan van het vastrecht-tarief. Te dikwijls wordt bij het in het leven roepen van een dergelijk tarief uit het oog verloren, dat de „veranderlijke kosten" en de bergruimte (gashouders) factoren van doorslaande beteekenis zijn.

Ik heb mij niet tot taak gesteld dingen, die ieder bekend zijn, nader te belichten. Het gedwongen worden om electrischen stroom te betrekken voor polderbemaling, terwijl met cijfers kon worden aangetoond, dat zuiggas veel en veel voordeeliger was, illustreert den toestand meer dan voldoende.

Men zwijgt in duizend talen over de vele gevallen, dat electrische verlichting een fiasco is geworden.

Teekenend is ook de verhoogde omzet in gasverlichtingsartikelen en het veranderen in vele plaatsen van de straatverlichting door middel van electriciteit in eene met gas.

Hoewel ik niet zoo ver wil gaan als Prof. Dr. K. BUNTE (*Gas- und Wasserfach* no. 66), meen ik toch degenen, die zich geroepen achten eens anders terrein voor zich op te eischen, voor die veeleischendheid te moeten waarschuwen.

Schoten. A. VAN DER STEL.

Naschrift.

In verband met den toon van dit debat hebben wij reeds bezwaar gevoeld tegen het stukje van den heer SYBRANDI in het vorige nummer. Daar wij toen over dat bezwaar zijn heen gestapt, hebben wij thans ook het stuk van den heer VAN DER STEL niet willen weigeren. Wij sluiten hiermede echter de discussie. RED.

Electriciteits Kroniek.

Amsterdam.

B. en W. hebben het reglement en tarief voor de levering van electriciteit op de Handelskade en in het Gemeentelijk Handels-Entrepôtdok door den Dienst der Handelsinrichtingen aldus gewijzigd, dat in art. 13 sub B wordt gelezen:

B. Voor gelijkstroom.

1. Indien de installatie voor rekening van den gebruiker is gemaakt, bedraagt de prijs:
Voor de eerste 2.500 K.W.U. 12 cent per K.W.U.
Voor de volgende 2.500 K.W.U. 10 cent per K.W.U.
Voor alle volgende K.W.U. 8½ cent per K.W.U.

2. Indien de installatie door en voor rekening van de Gemeente is gemaakt, is verschuldigd:
Voor de eerste 2.500 K.W.U. 15 cent per K.W.U.
Voor de volgende 2.500 K.W.U. 13 cent per K.W.U.
Voor de volgende 5.000 K.W.U. 12 cent per K.W.U.
Voor de volgende 10.000 K.W.U. 11 cent per K.W.U.
Voor de volgende 20.000 K.W.U. 10 cent per K.W.U.
Voor alle volgende K.W.U. 8½ cent per K.W.U.

Borculo.

1 October wordt bij de Electriciteits-Mij. „De Berkelstreek" een nieuw tarief ingevoerd. Dit is voor abonnements-installaties verplichtend, terwijl voor de meter-installaties het tegenwoordig tarief à 36 cts., naar keuze van den verbruiker, behouden kan blijven.

Volgens het nieuwe tarief is maandelijks een vast recht verschuldigd en verder worden de verbruikte K.W.-uren tegen een sterk verlaagd tarief in rekening gebracht, benevens meterhuur. De grootte van het vast recht hangt af van de installatie (niet dus van de woningen). Alle installaties worden in 6 klassen verdeeld. Het vast recht bedraagt per maand in klasse A *f* 0.30; B *f* 0.60; C *f* 0.90; D *f* 1.30; E *f* 1.90; F *f* 2.80 en G *f* 4.20, terwijl per K.W.U. 15 cents verschuldigd is en voor meterhuur 15 cents per maand (éénphasenmeter) of 25 cents voor driephasenmeter.

De aangeslotenen zullen in de gelegenheid gesteld worden te kiezen tusschen het oude en nieuwe tarief. Aan de hand van voorbeelden toont de directie in een circulaire aan, dat het nieuwe tarief zeer vele voordeelen biedt, zoodat op de jaarlijksche lichtrekening aanmerkelijk bespaard kan worden, of dat men, zonder inkrimping van de verlichting, voor hetzelfde bedrag nog een belangrijke hoeveelheid electriciteit voor andere nuttige doeleinden (verwarmen, koken, stofzuigen enz.) kan gebruiken.

Delft.

B. en W. werden gemachtigd tot het sluiten van een overeenkomst met de gemeente Nootdorp nopens de levering van electrischen stroom. Nootdorp betaalt *f* 12.500 ter tegemoetkoming in de aanlegkosten. Voor de 1.000.000 K.W.U. per jaar bedraagt de prijs 3½ cent per eenheid; voor de volgende 1.000.000 3¼ cent per eenheid en daarboven 3 cts. per K.W.U.

Indien de economische toestanden in de maatschappij zich zoodanig wijzigen dat door handhaving van het contract een der partijen belangrijke schade zou lijden, zal een herziening daarvan plaats hebben.

Den Haag.

Het gemeentebestuur besloot — te beginnen met Scheveningen — de inning van het verschuldigde voor gas en electriciteitsverbruik tegelijk met de meteropneming te doen geschieden, ten einde 1o. het ongerief voor het publiek, gelegen in de afzonderlijke bezoeken van meteropnemer en geldophaler, tot op de helft te beperken; 2o. te bezuinigen op de onkosten.

Nijmegen.

Voor 1923 werd de winst van het electriciteitsbedrijf begroot op *f* 114.508. Dat voor 1924 een belangrijk lagere winst, nl. *f* 13.348 wordt geraamd, is het gevolg van het aanhangige voorstel tot verlaging der electriciteitstarieven en van de omstandigheid, dat voor 1924 een veel hooger tekort op de afd. Tram wordt verwacht, dan voor 1923 werd begroot.

Werd het tekort op de exploitatie van de tram op de begrooting voor 1923 geraamd op *f* 145.220, voor 1924 rekenen B. en W. op niet minder dan *f* 190.120, vooral ook omdat de exploitatie der lijn naar Hees en Neerbosch een aanzienlijk deficit aantoont. Over 1922 bedroeg het verlies trouwens reeds *f* 165.600.

Digitized by Google

Ruurlo.

Tot voorzitter van den raad van beheer der electriciteitsvoorziening van Ruurlo, Neede, Diepenheim, Borculo en Eibergen is benoemd Ir. Jhr. R. R. L. de Muralt te Borculo.

Vaals

De gemeenteraad heeft met alg. st. de volgende motie aangenomen: „De Raad, gehoord de besprekingen omtrent de electrificatie der gemeente, overwegende de noodzakelijkheid derzelve wat betreft zoowel voor verlichting als drijfkracht, rekening houdende met de bestaande gasfabriek en met de minder te verwachten rendabiliteit derzelve, draagt B. en W. op onverwijld met de verschillende stroomverkoopmaatschappijen, die voor levering in aanmerking kunnen komen, in onderhandeling te treden en den uitslag ten spoedigste aan den Raad mede te deelen, een rapport uit te brengen omtrent de, naast de electriciteit, al of niet rendabiliteit der gasfabriek."

Venlo.

Overeenkomstig het rapport der Bedrijfscommissie werd besloten tot egalisatie der stroomprijzen voor electriciteit en verhooging der bestaande met 1 cent, alles ingaande 1 September jl. De stroomprijzen zullen voor het centrum bedragen 31 cent, voor aangewezen wijken 40 cent. Hierdoor zullen alle electriciteitsgebruikers de lasten van het bedrijf meer regelmatig dragen. De verhooging van 1 cent zal dienen om de reserve te kweeken voor het bedrijf, welke daarvoor ook uitsluitend zal dienen.

Zutphen.

De balans en winst- en verliesrekening van het G.E.B. per 31 Dec. 1922 zijn vastgesteld op resp. *f* 411.491,90 en *f* 153.881,90. Het saldo winst bedraagt *f* 63.713,90.

Electro-Wetenschap en -Techniek

Korte Verhandelingen en Critische Beschouwingen. Door A. VOSMAER.

Electrisch wellen.

De mogelijkheid van electrisch wellen bestaat al zoolang de electrotechniek als zoodanig een hoofdrol speelt in de industrie, maar tot ernstige toepassing in het groot is men pas in de latere jaren gekomen sinds de autogene welling een frappant succes geworden is.

De twee methoden concureeren nu om den voorrang, hetzij voor wat betreft economie, hetzij voor deugdelijkheid en betrouwbaarheid en vooral deze laatste twee factoren kunnen aanleiding geven tot lange en niet eindigende disputen.

Als nadeel voor de electrische methode wordt door de tegenpartij aangevoerd, dat het werk moeilijker uitvoerbaar is, alzoo duurder en betere werkkrachten eischt. Men kan dit nadeel echter ook als voordeel beschouwen, omdat met betere en duurdere werkkrachten ook de kans op beter werk, dus de betrouwbaarheid toeneemt.

Electrisch wellen of lasschen kan zoowel met gelijkstroom als met wisselstroom geschieden, het eerste is van ouderen datum, doch biedt geen bijzondere voordeelen.

Bij toepassing van wisselstroom moeten de electroden omkleed zijn met een vloeimiddel en de boog is iets lastiger te trekken, maar dat went wel. De open spanning is voor gelijkstroom plm. 60 volt, voor wisselstroom 75—90 volt; in het eerste geval moet een ballast weerstand ingeschakeld worden als stabilisator van den boog, in het tweede geval een zelfinductie spoel.

Hoewel bij toepassing van gelijkstroom de naakte electroden geen ernstige bezwaren geven in de gewone gevallen, zoo geeft het gebruik van met een vloeimiddel bekleedde electroden toch ook hier sterker werk. Bij het wellen van zacht staal en voor gietijzer, harder staal en speciaal staal is het bepaald noodig om met vloeimiddel bekleede electroden te gebruiken; het vloeimiddel voorkomt of neutraliseert de oxydatie van het metaal en van de electroden.

De gevormde slak is volstrekt geen belemmering voor den boog, omdat ze bij de gegeven hooge temperatuur een goede geleider is.

In den regel zal het electrode-metaal van een andere samenstelling zijn dan de te lasschen metalen, maar dit is van weinig belang; wel is het van groot belang, dat het vloeimiddel een voor het doel passend is.

Gietijzer, snelstaal, nikkelstaal, chroomstaal (stainless steel) en andere speciaalstalen vragen ieder een ander vloeimiddel; meestal is dit van basischen aard en soms wordt een dun draadje aluminium toegevoegd als middel om de oxyden te verslakken conform de bekende reactie tusschen aluminium en ijzeroxyden (Goldschmidt's bekende thermiet reactie).

In het algemeen hangt de te bezigen stroomsterkte af van de dikte en massa der te lasschen plaatsen en natuurlijk hangt de dikte der electroden weer af van die stroomsterkte, die, dit zij even vermeld, zeer aanzienlijk kan zijn en tot 20 ampère per mm² kan gaan bij groot werk.

Bij een discussie welke volgde op een voordracht over: Electric Arc Welding Apparatus and Equipment door Caldwell gehouden in het Inst. of electrical Engineers bleek, dat men het over de vragen: gelijkstroom-wisselstroom, naakte of met vloeimiddel bekleedde electroden allerminst eens was. In Amerika wordt voor 95 pct. naakte electroden gebruikt en meestal gelijkstroom, in Engeland juist andersom. Gewezen werd op het gevaar van wisselstroom voor den operateur, in 6 jaar waren in Engeland 98 ongevalen door „schok" voorgekomen. (Hier mag herinnerd worden aan de speciale gevoeligheid voor „electriciteit" van alcoholisten en het hooge percentage hiervan in Engeland).

Opgemerkt moet nog worden, dat de electrische boogwelling volstrekt niet beperkt is tot ijzer en staal, doch ook zeer goed uitvoerbaar is voor koper en koperalliages.

Electromotor en sociale verandering.

Centralisatie van arbeid en vergrooting van productie leidt uit den aard der zaak tot goedkooper productie, vandaar de opkomst der groote fabrieken en het afsterven der kleine industriën en à plus forte raison het verdwijnen der individueele industrie.

De voor groot productie noodzakelijke vervanging van handenarbeid door machinale bracht de klein industrie in de moeilijkheid, dat ze geen doelmatige drijfkracht kon hebben.

De kleine stoommachine is natuurlijk veel te duur in bedrijf; de stadsgasmotor en wat later de petroleummotor en zuiggasmotor brachten een tijdelijke uitkomst voor het klein bedrijf. De electromotor heeft thans een absolute oplossing gebracht, welke echter nog lang niet genoeg gewaardeerd of begrepen wordt door de heel kleine industrie en individueele eigen baasjes.

De electromotor kan een oplossing brengen voor de arbeidsmoeilijkheden.

De groot industrie kan onder de gegeven omstandigheden van abnormale hooge loonen, geringe prestatie en beperkten arbeidsduur niet meer rendabel werken.

De „eigen baas", die als hij in een fabriek werkt na 8 uur zoo vermoeid is, dat hij rust noodig heeft en zijn geest (sic!) ontspannen moet (met?) werkt, als hij het voor zich zelf doet graag 12 uur en geen macht, die hem dat beletten kan.

Zijn praestatie voert hij tot een maximum op, omdat alle voordeel voor hem zelf is en zijn loon regelt hij zelf. Op deze wijze kan het product, trots bezwarende omstandigheden van fabricage toch goedkoop worden.

Een bijkomend groot voordeel is de voorsprong, die de meer ontwikkelden dan weer krijgen op de mindere, wat indirect dan weer een aansporing wordt tot ontwikkeling en leering.

Natuurlijk leenen zich slechts enkele producten tot een fabricage door den enkeling, maar de mogelijkheid is daar om door organisatie met behoud van individueel werk het arbeidsveld uit te breiden.

De electromotor verschaft den individueelen werkwillige de mogelijkheid om goedkoop en gemakkelijk de voor zijn werk noodige drijfkracht te hebben.

No-Mag.

Toen Sir Robert A. Hadfield in 1888 uitvoerige mededeelingen deed omtrent zijn 14 pct. mangaanstaal, dat eigenschappen en combinaties van eigenschappen had, welke tot vóór dien tijd absoluut niet bestonden, zooals bijv. de combinatie van zeer groote hardheid, extra taaiheid, groote vastheid, kleine elasticiteitsgrens na gloeiing en hierop gevolgde snelle afkoeling, heeft reeds Sir Hadfield erop gewezen, dat dit speciaal staal (het eerste der thans zoo talrijke speciaalstalen) niet magnetisch was, trots de 85 pct. ijzer die er was.

Thans komt onder den naam van No-Mag een niet magnetisch „gietijzer" voor als Dawson-Ferranti-patent.

Dit materiaal, dat in electrische en magnetische eigenschappen frappant veel gelijkt op het mangaalstaal van Hadfield, doch waarvan de samenstelling niet vermeld is, zal waarschijnlijk zeer na verwant zijn aan het mangaanstaal van Hadfield, dat toen ook reeds voorgesteld werd als geschikt materiaal voor dynamo frames enz.

Digitized by Google

Nieuws van Industrie en Handel.

Nieuwe Machines en Apparaten. - Bedrijfsresultaten. - Handels- en Marktberichten. - Catalogi.

Electrotechniek op de Negende Jaarbeurs.

Nòch het omliggende buitenland, nòch ons eigen land bezit zooveel electrotechnisch inventieve krachten, dat er secert de vorige Jaarbeurs veel nieuws zou kunnen zijn. In vele stands zagen wij dan ook geheel of gedeeltelijk hetzelfde als in het voorjaar.

Voor een bezoeker, die er niet komt om zaken te doen, is er nog wat variatie te krijgen door een opzettelijken willekeur te brengen in de bezoeken aan diverse stands. Zoo is ook de volgorde in dit verslag een geheel toevallige, waarbij het echter niet toevallig is als we met Philips beginnen, want hier is altijd wat nieuws te zien en altijd iets goeds en door de ligging van den stand is het zoo de eerste begroeting bij het binnentreden van den bezoeker.

Philips exposeerde de neon-vulling glazenbuizen, gebogen in den vorm van letters en saamgevoegd tot woorden o.a. in Den Haag bekend door de toepassing voor „Centraal".

Het neon-glimlicht is dus steeds aan beteekenis winnende.

Men toonde mij ook de projectie-lamp, speciaal voor bioscopen bestemd, waarbij, in afwijking van de normale gewoonte, een langere levensduur geofferd is aan meer licht.

Verder was op een groot ijzeren raamwerk een kerstboomverlichting aangebracht. Of men aan de stijve doode electrische kaarsjes de voorkeur zal geven boven de levende echte kaarsen, zal met Kerstmis blijken; mij behagen ze geenszins, maar smaken verschillen. In hun soort waren de lampjes en andere lichtjes zeer goed.

Er was ook één étalage-raam met wisselbelichting, welke nu bediend werd door een dubbelen schakelaar, door een motor aangedreven. Het effect was in hooge mate behagend.

Van het licht naar de warmte gaande belandden we bij **Inventum**, waar niets nieuws was en waar men weer de overbekende toestellen zagen, welke thans vrijwel overal in eere zijn. De reputatie van Inventum is thans zoo ingeheid, dat er niets meer aan toe te voegen is.

Op verwarmingsgebied blijvende zagen wij bij **Electrostoom** eenige *Therma*-verwarmings-toestellen, o.a. voor het maken van warm water voor bad- of andere doeleinden, solide en netjes. Een 2 kW.-kooplaat voorziet in de behoefte van een warmtebron, welke snel werkt.

De *Therma*-artikelen zijn ook al zoo bekend, dat er niets meer van te zeggen valt.

Nieuw was een groote étalage van de **Western Electric**, welke een keur van huishoudelijke apparaten toonde: fornuizen, waschmachine, bordenwaschmachine en alle bekende kleinere toestellen.

Verder ook een groot aantal toestellen op telefonie betrekking hebbende, o.a. de automatische schakelaars, de train despatcher, ten onzent pas bekend geworden na het verblijf der Amerikanen in Frankrijk in den oorlog en hun verbluffende organisatie van het vervoer.

Waar de zwakstroom zich van den sterkstroom, wat toepassing betreft, onderscheidt door buitengewoon ingenieuse schakelingen en ingewikkelde schakelschema's en de geboren uitvinder een onuitputtelijk veld heeft voor zijn vindingen, is het frappant, dat de zwakstroom op de Jaarbeurs zeer weinig vertegenwoordigd is. Ook de Radio vond zelfs bij de Western Electric nog maar een klein plaatsje.

V. d. Berg's metaalhandel stond er met dezelfde bekende toestellen, keteltjes van diverse modellen, koffiezetmachines, broodroosters, enz., en ook de kleine Osram-glimlicht letters.

Zeer doelmatig was het strijkijzer van **Lington** met contact in het handel, zoodat bij niet-gebruik de stroom vanzelf verbroken is. Deze oplossing is voor de praktijk de eenig doeltreffende, want de ervaring heeft overal bewezen, dat voorschriften door het overwegend grootste gedeelte van ondeskundig publiek niet opgevolgd worden. Zij toonden ook een doelmatig klein reisstrijkijzer voor drie spanningen, nl. 110, 150 en 220 Volt. Het reisstrijkijzer, thans zoo populair, is wel een inslaand bewijs voor de waardeering van het electrische strijkijzer door de dames. Het vroegere bezwaar van de diverse spanningen in diverse landen is door deze drievoudige verdeeling doeltreffend ondervangen.

Van de verwarming naar de motorische kracht gaande kwamen wij bij de vier oude bekenden, Heemaf, Hazemeyer, Dordt en de Vijf.

Hazemeyer toonde hetzelfde als de vorige keer en dus o.a. de in *Sterkstroom* van 17 Sept. jl. No. 17, blz. 343, beschreven Reyrolle-schakelaars en hoogspannings-eindsluitingen voor 24.000 Volt.

De **Heemaf** toonde een aantal S.K.A.-motoren o.a. een voor 500, 1000 en 1500 r.p.m. met gelijkblijvend nuttig effect. Een draagbare of ook wel rollend verplaatsbare landbouwmotor wijst op toenemende toepassing van motorische kracht in de landbouwbedrijven. Er was ook weer een gelijkrichter voor 28.000 Volt-gelijkstroom.

De **Dordtsche motorenfabriek** was er ook met dezelfde motoren als de vorige maal van ½ tot 100 P.K., en toonde ook thans een automaat voor het op peil houden van een vloeistof-niveau, welke met veel succes toegepast wordt. Er waren ook inductie-regelaars.

De Vijf had eveneens ongeveer dezelfde collectie motoren als vorig maal.

Ook de **Tranformatoren**-fabriek had nog ongeveer dezelfde étalage.

Bouwens demonstreerde electrisch lasschen met een normale dynamo, waarbij door parallel schakeling van een weerstand (Heemaf) bij eventueele boogonderbreking de amperage toch vrijwel constant blijft; de dynamo voorzien van een specialen Heemaf automatischen aanzet en nulstand blijft dus rustig doorgaan.

Bouwens toonde ook aardige tafellampjes voor 4 Volt met transformator in den voet voor de spanningsreductie, verder Gugenheimermeters en ook een afstandstemperatuurmeter.

Verder de Premier duplex-stofzuiger, welke ook klopt en als bizonderheid heeft, dat de motor op kogellagers loopt, waardoor dus voor het publiek lastige smeren vervalt.

De **Hollandsche Draad- en Kabelfabriek** toonde dezelfde collectie draden en kabels als vorige maal en ook de thans zoo bekende Excelsior-stofzuigers, welke een ware zegen zijn voor de huisvrouw.

Sluiten we dit korte overzicht met de vermelding van den stand van **Van der Velde**, waar behalve het gewone installatie-materiaal, een mooie collectie meetinstrumenten van **Dr. Th. Horn** aanwezig was. Ohmmeters met diverse meetbereiken en van diverse prijzen en voor diverse doeleinden, waren er te kust en te keur. De meters van Horn zijn ook ten onzent overbekend. Van der Velde toonde ook een gasaansteker *Eterno*, welke aangesloten wordt aan de lichtleiding en door een tik tegen den brander een vonk geeft en het gas doet ontbranden.

Als interessant materiaal willen we nog even vermelden de schuimgummi en schuim-eboniet, welke als groot voordeel biedt het zeer geringe soort gewicht van 0.1 voor de rubber en 0.15 voor de eboniet, alzoo minder dan kurk. Het is een zeer poreuse rubber of eboniet, waarbij de poriën gevuld zijn met stikstof onder druk, waardoor het materiaal impermeable is voor vocht. Het is Belgisch fabrikaat dat veel belooft en waarover nog nader bericht zal worden.

Hackethal-Kabel- en Thermophoon-Maatschappij.

- Bovengenoemde maatschappij is in Augustus jl. opgericht en gevestigd te 's-Gravenhage. Zij zal zich belasten met den verkoop in Nederland, Ned.-Indië, Engeland en België van eigen fabrikaten, zoowel als die der Hackethal-Draht- und -Kabelwerke A.-G. en de Ned. Thermo-Telefoon Mij.

Commissarissen zijn dhrn. J. Berliner, Kommerzienrat, Hannover; E. Cohn, Berlin W.; C. R. F. Baron Krayenhoff, Afd.-Chef der Nederlandsche Spoorwegen te Utrecht; R. Baron Van Lynden, London; C. Sobernheim, Direktor der Commerz- und Privat-Bank A.-G., Berlin; Ir. J. H. Wilton, Directeur der N.V. Wilton's Machinefabriek en Scheepswerf te Rotterdam.

Gedelegeerd Commissarissen zijn dhrn. R. Platz, Generaldirektor der Hackethal-Draht- und -Kabelwerke A.-G., Hannover; J. W. Cohen Stuart, Directeur der N.V. De Nederlandsche Thermo-Telefoon Maatschappij te 's-Gravenhage.

Directeur is: Ir. H. van Ameyden van Duym.

De laatste Duitsche Najaarsmesse in 1923.

De reeks van Duitsche Najaarsmessen in het jaar 1923 wordt ook dit keer wederom door Frankfort gesloten, de gestadig in bloei toenemende Messestad, die hare poorten van 23—29 September geopend zal houden.

De F.I.M. zal ook thans weder uitkomen met een schitterende collecten producten van alle takken der industrie, die volkomen in staat schijnt, aan elke vraag te voldoen en ondanks den druk der tijden handel en nijverheid wederom te doen herleven. Het feit, dat de F.I.M. de campagne der groote Messen sluit, is juist daarom van zoo groot belang, wijl zij de laatste gelegenheid biedt om in de behoefte voor den langen wintertijd direct te voorzien en een juist overzicht geeft van den stand der productiemarkt. Ook het feit, dat de Messe branchesgewijze opgesteld en daardoor overzichtelijk is, komt zoowel ten goede van de inzendingen, als ten voordeele van de koopers, aangezien hierdoor een snelle afwikkeling der zaken in den kortst mogelijken tijd verzekerd is. Alle inlichtingen worden verstrekt door het Messamt.

Digitized by Google

Sterkstroom-Literatuur.

Overzicht van Belangrijke Artikelen over Electriciteit in de Nederl. en Buitenl. Vakpers. Door A. VOSMAER.

W. S. generatoren.

Hoe groot is de grootste te maken alternator, wat is het hoogste rendement, hoe lang leeft een alternator, ziedaar een paar bekende vragen zegt W. J. FOSTER.

Voor koppeling aan stoomturbines waar de regulateur gesteld is op 20 pct. oversnelheid, is 40.000 kVA. (40 MVA.) bij 1800 r.p.m. en 75 MVA. bij 1200 r.p.m. thans bereikbaar; voor koppeling aan waterturbines waar de regulateur gesteld is op 80 of 100 pct. oversnelheid is 50 MVA. bij 450 r.p.m. de grens. Bij kleine snelheden kan het vermogen grooter worden maar dan komen de transportmoeilijkheden, FOSTER denkt zich 150 MVA. bij 100 r.p.m. wel als grens.

De levensduur van een alternator hangt af van het bedrijf en van de zorg er aan besteed. Stoomturbo-alternatoren hebben als nadeel dat ze geheel ingesloten zijn en daardoor blootgesteld aan het gevaar van wel eens te moeten werken, hoewel niet in de beste conditie, omdat inspectie niet zoo gemakkelijk is, bovendien komt het nadeel der betrekkelijk hooge temperatuur.

Onder levensduur verstaat FOSTER de periode van in werking zijn tot aan het oogenblik van een eerste doorbranden of breuk waardoor rotor of stator opnieuw gewikkeld moeten worden.

Tot de moeilijkste problemen behoort de isolatie en meer in het bizonder de quaestie hoe deze zich op den duur houdt.

Met betrekking tot de meest gewenschte voltage noemt FOSTER 6600 Volt hoewel 13.200 V. een zeer geliefd bedrag is bij constructeurs. Het rendement is natuurlijk van groot belang en hangt nauw samen met de toegelaten temperatuurtoename, welke meestal 60 tot 90 gr. is, doch liever tot 40 gr. moet worden teruggebracht. De vraag is natuurlijk om de juiste verhouding te weten tusschen rente en amortisatie voor een grootere en duurdere generator en het voordeel van hooger rendement. *Gen. Elec. Review 1923, p. 363, 10 kol., 8 fig.*

Electrisch wellen van gietijzer.

NAMACK verdeelt dit onderwerp in welling met een koolelectrode boog en met een metaalelectrode boog, dit laatste met of zonder steunen. Hij legt den nadruk op de noodzakelijkheid van voorwarming van het werkstuk en naderhand uitgloeien of althans zeer langzaam laten bekoelen.

NAMACK geeft praktische wenken en tal van voorbeelden, bespreekt even de quaestie der voorkeur voor de een of de andere polariteit van het werk in verband met den aard van het metaal. Sommige ervaren wellers geven de voorkeur aan de omgekeerde polariteit voor gietijzer, d.w.z. bij staal is het werk de positieve pool en bij gietijzer van de negatieve.

NAMACK bespreekt ook de speciale wellingen zooals koper in de apex van de V en met speciale electroden zooals nikkel brons [illegible] staal.

Verder komen ter sprake de voorbereiding van de welkanten, de slak, stroomsterkte, booglengte, snelheid van werken, methode van vulling en een groot aantal vastheidsbeproevingen. Het artikel is voorzien van vele illustratieve toelichtingen en draagt een praktisch karakter. *General Electric Review 1923, p. 221 en 304, 31 kol., 28 fig.*

Wilson Dam.

Wilson Dam wordt gelegd in de Tennessee River in Alabama.

Het civiel-ingenieurs werk van buitengewonen omvang en beteekenis zal ons hier niet bezighouden — alleen zij vermeld dat de dam rond 1500 m. lang zal worden bij 30 m. breedte en 37 m. hoogte boven de rivierbedding. De Centrale zal 355 m. lang worden, zal voor de 18 waterturbines 54 watertoevoer loopen krijgen ieder rond 3,7 m. in diam. voor rond 1700 cbm water per secunde.

Van de turbines zijn er 14 voor 36000 H.P. en 4 voor 30000 H.P. alzoo voor een max. vermogen van 624000 H.P. Dit vermogen zal worden gecompleteerd door een hulpstoomcentrale voor 100000 H.P. De geheele aanleg is geschat op 50 millioen dollar en zal een zeer belangrijke aanwinst voor de industrie zijn. *Sc. Am. 1923, p. 8.*

Doorvoer isolator.

Waarschijnlijk momenteel de grootste doorvoer-isolator is die voor 187.000 Volt, waarvan er vier door de Westinghouse Electric and Mfg. Co. geleverd zijn voor de Skagit Centrale te Seatle.

Het gewicht is bijna 1200 kg, de lengte 5 m.

El. World 1923, p. 1295.

Met het oog op den enormen omvang der electrotechnische tijdschriftliteratuur en de beperkte plaatsruimte in *Sterkstroom* beschikbaar voor excerpten der doorgelezen tijdschriften, zullen we van artikelen, welke zich niet leenen tot een excerpt, alleen titel, schrijver, lengte en bron geven, zoodat onze lezers toch op de hoogte blijven van de publicaties, welke de Directie van *Sterkstroom* op aanvrage gaarne aan abonné's ter inzage wil sturen.

General considerations in grounding the neutral of power systems, H. H. Dewey. 22 kolom, 9 fig. Journal A.I.E.E. 1923, p. 589.

Experimental determination of short circuit currents in electric power networks, O. R. Schurig. 24 kolom, 10 fig. Journal A.I.E.E. 1923, p. 605.

Superpower, a national resource. 15 kolom. Journal A.I.E.E. 1923. p. 645.

Equilibrage des rotors de turbo-alternateurs, J. Bellison. 19 kolom, 23 fig. Rev. Gen. El. 1923, p. 693.

Dimensionnement, construction et détermination des disjoncteurs à huile, P. Charpentier. 17 kolom, 8 fig. Rev. Gen. El. 1923, p. 737.

La compensation du déphasage dans les réseaux électriques industriels, J. Dardenne. 12 kolom, 4 fig. Rev. Gen. El. 1923, p. 781.

Le calcul symbolique d'Heaviside, J. R. Carson. 23 kolom. Rev. Gen. El. 1923, p. 813 en 859.

Isolated phase arrangement of switching equipment, P. M. Currier en W. T. O'Connell. 20 kolom, 13 fig. Gen. El. Rev. 1923, p. 368.

A transmission line calculator, Edith Clarke. 21 kolom, 6 fig. Gen. El. Rev. 1923, p. 380.

Alternating current secondary networks, D. K. Blake. 32 kolom, 38 fig. Gen. El. Rev. 1923, p. 391.

Resynchronising characteristics of synchronous motors, O. E. Shirley. 12 kolom, 11 fig. Gen. El. Rev. 1923, p. 412.

Carrier current communication over high voltage transmission lines, E. Austin. 22 kolom, 21 fig. Gen. El. Rev. 1923, p. 424.

Frequency converter ties between large power systems, J. W. Dodge. 19 kolom, 12 fig. Gen. El. Rev. 1923, p. 435.

Ueber Sinus oder Blindverbrauch Zähler, J. Schmidt. 23 kolom, 28 fig. Elektro Journal 1923, p. 79.

Hochspannungsleitungen in gebirgigem Gelände, H. Grünholz. 22 kolom, 19 fig. El. und Masch.bau 1923, p. 401.

Der Synchonisirungsvorgang bei unter Last anlaufenden Synchroonmotoren, A. Fraenckel. 20 kolom, 13 fig. El. und Masch.bau 1923, p. 377 en 393.

Sur les prises de courant de règlage des transformateurs. P. Bunet. 22 kolom, 17 fig. Rev. Générale de l'E. 1923, p. 17.

De la construction modernes des transformateurs de grande puissance, R. Marchand. 36 kolom, 30 fig. Rev. Générale de l'E. 1923, p. 1043 en 1079.

Sur le problème de la sélection, V. Genkin. 18 kolom, 16 fig. Rev. Gén. El. 1923, p. 899.

Sur l'état actuel de la question des surtensions, J. Blondel. 14 kolom, 16 fig. Rev. Gén. El. 1923, p. 923. 975 en 1019.

Essai d'une théorie générale des machines synchrones à c.a. basée sur les champs tournants sinusoïdaux, L. G. Stokvis. 18 kolom, 14 fig. Rev. Gén. El. 1923, p. 953 en 995.

Exitatrice polyphasée à collecteur, M. Guidée. 14 kolom, 17 fig. Rev. Gén. El. 1923, p. 969.

Ein neues Betriebs Messverfahren zur Ermittelung der wirtschaftlich richtigen Verteilung der Wirk- und Blindströme bei parallel-arbeitenden Maschinen und Kraftwerken, H. Zipp. 18 kolom, 16 fig. Mitt. V. E. Werke 1923, p. 241.

The neutral grounding reactor, W. W. Lewis. 36 kolom, 53 fig. Journal A.I.E.E. 1923, p. 467.

Some problems in electric furnace operation, F. V. Andreae. 24 kolom. 14 fig. Journal A.I.E.E. 1923, p. 498.

Cable geometry and the calculation of current carrying capacity, D. M. Simons. 29 kolom, 4 fig. Journal A.I.E.E. 1923, p. 525.

The standardisation of electrical measuring instruments, H. B. Brooks 19 kolom. Journal A.I.E.E. 1923, p. 713.

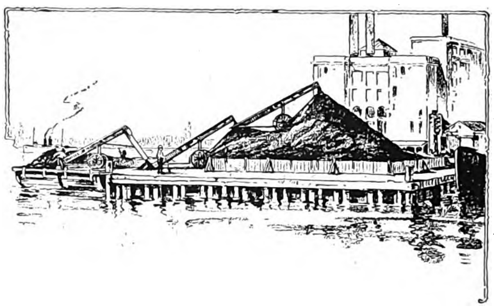
Sur l'échauffement d'un organe de machine électrique soumis à des pertes dans le fer constantes et à des pertes par effet Joule. Paul Girault. Rev. Gén. de l'El. 1923, p. 115.

Etude des conditions les plus économiques pour l'établissement d'une ligne électrique, L. Mager. 9 kolom. Rev. Gén. de l'El. 1923, p. 125.

Digitized by Google

INGENIEURS BUREAU „ZWIJNDRECHT"
DEN HAAG

VERRIJDBARE MECH. TRANSPORTEURS



I. Type „SCOOP". A voor kolen, anthraciet enz.
C voor cokes, sintels, asch.
Thans in 5 grootten met hefhoogten van 1.8—6.1 Meter.

II. Type „B". Voor hoofdzakelijk horizontale beweging.
Thans in lengten tot 15 Meter voor losse en verpakte geederen.

III. PORTA vracht conveyor voor zakken, kisten, balen enz.
3 grootten met hefhoogten van 1.5—5.5 Meter.

CATALOGUS OP AANVRAGE

C.T.S. Kabels

Pat. No. 3996/1911.

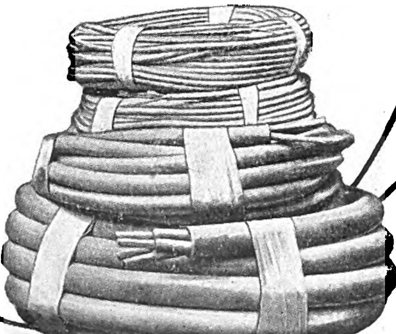
Onze lange ondervinding in het fabriceeren van electrische kabels heeft ruim voldoend bewezen, dat C. T. S. bijzonder geschikt is voor het gebruik in omstandigheden waar het gewone soort gummi-geïsoleerde kabel niet raadzaam zou zijn.

Fabrieksmerk **"CALLENDER"**

Geïsoleerd met een laag zuivere Para en twee lagen uitgezochte gevulcaniseerde gummi, het geheel gewikkeld in patent "CAB TYRE" gummi, zijn deze kabels speciaal vervaardigd om bijzonder ruw gebruik, overmatige trilling, invretend vocht en dampkrings-veranderingen te weerstaan.

Veroorlooft ons U uitvoerige bijzonderheden en prijzen toe te zenden.

**Callender's Cable & Construction Co. Ltd.
Hamilton House
Victoria
Embankment,
London E.C. 4**



F. W. HERBOLD

ROTTERDAM

WIJNSTRAAT 130a, Tel. Nr. 13665

LEVERT PRIMA

HOOGSPANNINGS-KABELMASSA

VEELJARIGE ERVARING — PRIMA REFERENTIËN

VERTEGENWOORDIGER VAN DE

**LAND- UND SEEKABELWERKE A. G.
te KÖLN-NIPPES**

GROOTE POSTEN

N. G. A. DRAAD en KABEL

ONMIDDELLIJK UIT VOORRAAD ROTTERDAM LEVERBAAR

Digitized by Google

1e Jaargang No. 19 10 October 1923

STERKSTROOM

14-daagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

Redactie: J. G. Bellaar Spruyt, Dr. W. Lulofs en A. Vosmaer

Medewerkers:

L. Beekman, Ir. H. W. L. Bruckman, Ir. A. H. W. Hacke, Ir. J. S. van Heloma, Ir. M. C. Hoenkamp, Ir. P. H. A. van Lis, Ir. A. D. Mesritz, Ir. W. Slagter, F. A. Smit Kleine, J. J. L. Smits, Ir. J. C. van Staveren, Ir. F. Stokhuyzen, Dr. Ing. L. G. Stokvis, J. A. J. Sybrandi, Ir. J. S. Vader, Ir. G. J. Warmelink

Directeur: J. Moorman

Bureau van Redactie en Administratie: Amalia van Solmsstraat 2-4, Den Haag. Telefoon Bezuidenhout 1620. Postrekening Nr. 44715

ABONNEMENT: Binnenland f 4.— per kwartaal. Buitenland f 25.— per jaar. Losse Nummers f 1.—. ADVERTENTIËN 50 cent per regel. Bij contract verlaagd tarief

Bij het ontwerp der veiligheidsvoorschriften voor electrische huishoudelijke artikelen.

Door A. F. E. HANSON.

WIE in de gelegenheid was, om den ontwikkelingsgang van electrische huishoudelijke artikelen in het laatste tiental jaren waar te nemen, zal hebben kunnen zien, dat de constructie en doelmatigheid dezer artikelen lang niet altijd in gunstigen zin door de omstandigheden zijn beïnvloed.

De snelle ontwikkeling van het afzetgebied en de steeds toenemende vraag, vooral naar verwarmings- of kookapparaten, bleven voortdurend een goed doordachte constructieve grondslag vooruit. Bovendien was het koopende publiek tot het beoordeelen van deze koopwaar absoluut onbekwaam en was of liever is bij vele handelaren of fabrikanten nog geen sprake van een begrijpen der eischen, aan goede en veilige electrische huishoudelijke apparaten te stellen.

Eigenaardig is daarbij ook, dat de groote firma's met wereldnaam tot nu toe niet veel werk maken van een ernstig aanpakken van dit afzetgebied, zoodat naast enkele kleinere doch serieuse fabrieken, het terrein vrij bleef voor een groote serie kleine fabriekjes of werkplaatsjes, die aan de populariteit van de electriciteit in de huishouding meer kwaad dan goed deden.

Zoowel qualiteit van toestellen en installaties als de zorg voor de veiligheid waren veelal onvoldoende, en goedgezien is dit zeer begrijpelijk; een algeheel gebrek aan bindende voorschriften moest dezen toestand wel in de hand werken.

Waar toch uiterst strenge bepalingen den leiders van electriciteits-bedrijven ten dienste staan bij de keuring van electrische sterkstroom-installaties missen wij ten eenenmale voorschriften voor de toestellen op die installatie.

In de eerste plaats zouden die voorschriften moeten dienen om deugdelijk fabrikaat aan de hand dier voorschriften officieel te kunnen bekend maken en in de tweede plaats om den Inspecteurs een handleiding te geven aan welke eischen de apparaten moeten voldoen bij hun beslissing of zij op de installaties mogen worden aangesloten.

Wel heeft de V.D.E. in haar voorschriften voor sterkstroom-installaties bepalingen opgenomen aangaande huishoudelijke apparten en wijden ook de Zweedsche voorschriften enkele artikelen hieraan, doch de belangrijke plaats, die de electriciteit in de huishouding hier te lande reeds inneemt maakt het dringend noodig, dat *speciale* voorschriften, geldende voor de daarbij gebruikte toestellen en installaties worden samengesteld.

Het was naar aanleiding van dezen toestand, dat voor circa een half jaar geleden tusschen de heeren BELLAAR SPRUYT, DOPPLER en Dr. LULOFS een bespreking plaats vond, welke tot resultaat had, dat het initiatief werd genomen om het daarheen te leiden, dat tot het samenstellen van officieel erkende veiligheidsvoorschriften betreffende de constructie en den aanleg van electrische toestellen voor huishoudelijk gebruik, zou worden overgegaan.

Ondergeteekende kreeg den opdracht om den heer DOPPLER, die zich gaarne bereid verklaarde tot dit belangrijke werk, zooveel mogelijk met praktischen raad bij te staan.

Het ontwerp-voorschriften is er nu en de behandeling ervan is op de agenda der e.k. vergadering van de afdeeling Electrotechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs geplaatst.

Bovengenoemd ontwerp volgt in aansluiting op dit artikel.

De voorschriften *betreffende de constructie* beoogen niet alleen een vermindering der gevaren door aanraking van onder spanning staande deelen en het brandgevaar, doch ook worden aan de soliditeit eischen gesteld, daar toch ook hier soliditeit in nauw verband staat met de kans op gevaar.

Een belangrijke scheidingslijn wordt getrokken tusschen de bepalingen voor den aanleg en het gebruik van electrische installaties en toestellen in droge en in vochtige ruimten.

Dan valt daarbij op, dat de artikelen betreffende het gebruik van toestellen in droge ruimten vrijwel uitsluitend een beperking van het brandgevaar beoogen. In de eerste plaats komen dan in de niet-vochtige ruimten, dat zijn in dit geval de woon- en met een enkele uitzondering de slaapkamers (artikel 24 C.) de electrische kachels en wel vooral de straalkachels voor wat betreft hun brandgevaarlijkheid ter sprake en zijn de gestelde eischen zoodanig, dat tot het aanbrengen van een beschermend rooster vóór de gloeispiralen zal moeten worden overgegaan. (Art. 3).

Bij het samenstellen der voorschriften was het broodrooster een lastig artikel, aangezien hierbij een absoluut afdoende bescherming tegen aanraking van onder spanning

Digitized by Google

staande deelen bijna onmogelijk is zonder de doelmatigheid van het apparaat te schaden. Zoo valt ook niet te ontkennen, dat in de onmiddellijk bereikbare nabijheid van een broodrooster brandgevaarlijke temperatuur optreedt doch dat dit om dezelfde reden als boven wel geaccepteerd dient te worden.

Hetzelfde geldt ook voor comforen met open spiralen; echter is er geen noodzaak het gebruik van comforen met open spiralen in keukens als zijnde vochtige ruimten toe te laten, daar voor keukengebruik de zoogenaamd gesloten kookplaten ook voor wat betreft de soliditeit beter in de plaats kunnen treden van de comforen met open spiralen.

Het keukenkoken omvat immers over het algemeen meer het koken op langeren duur en daarbij vervalt het voordeel van de grootere aanvangssnelheid der open kookplaat, welke meer op de tafel in de eetkamer tot zijn recht komt.

Eenige verduidelijking omtrent de bedoeling der Commissie is echter nog wel gewenscht waar zij in art. 3 een bescherming tegen het doen ontvlammen van brandgevaarlijke stoffen voorschrijft. Hoewel de bepalingen niet zullen gelden voor ruimten met explosieve of brandbare gassen is een ruimere omschrijving van het woord „brandbare stoffen" vooral met het oog op het gebruik van apparaten, waarbij zich de warmte door straling verspreidt wel gewenscht.

De toepassing van art. 4 zal vooral het gebruik van kookapparaten van aluminium niet in de hand werken, aangezien een dichting door soldeering van dit materiaal nog steeds praktische bezwaren oplevert.

Waar echter vooral het gebruik van een aluminium meikkoker voordeelen biedt boven den vertinden dito, kunnen de fabrikanten wellicht meer gebruik maken van de bekende verfbusjes-sluiting voor bodemafdichting. (Fig. 1). Ten slotte zal men nog steeds lekkansen behouden bij de contactpendoorvoeringen. Intusschen blijkt echter nu al wel dat de kookpannen met ingebouwde verwarmingselementen voor keukengebruik niet in den smaak vallen.

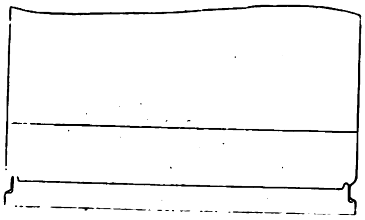


Fig. 1.

Het normale gebruik van electrische waterketels waarbij reiniging met water onnoodig is doet deze apparaten in de practijk buiten het bepaalde in art. 4 vallen.

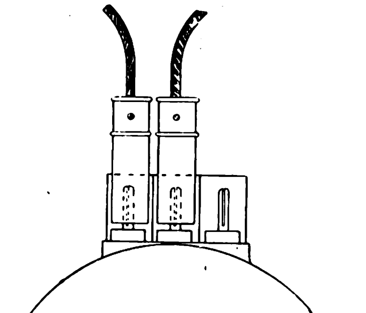


Fig. 2.

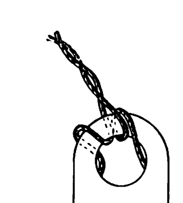


Fig. 3.

In het gebruik van enkelpolige (negatieve) stekers is een ernstig gevaar gezien, getuige het bepaalde in de artikelen 7 en 23 en wel, omdat bij niet-plaatsing van alle stekers op de stiften van het toestel, de blanke, onder spanning staande, vrije stiften, bij aanraking gevaar opleveren. Daarom zijn de enkelpolige stekers, indien ze voor reguleering niet vereischt zijn, geheel verboden en op toestellen, waarbij reguleering van het Wattverbruik door verplaatsing der stiften, moet geschieden alleen dan toegestaan, indien de mogelijkheid tot aanraking der contactpennen uitgesloten is. Dit laatste kan ook zonder bezwaar gelden voor de dubbelpolige negatieve stekers. (Fig. 2 en 3). De uitdrukking „persoonlijke aanraking" zou hier echter beter door de in art. 3 reeds gebruikte en meer gelukkige vinding „toevallige aanraking" vervangen kunnen worden.

De artikelen 8, 9 en 10, handelende over de normale dubbelpolige stekers, doet men goed te beschouwen in verband met datgene, wat door de heeren Lulofs en Bellaar Spruyt in Nos. 5 en 6 van *Sterkstroom* onder het hoofd „De huisinstallatie" is gezegd.

Echter is wel dienstig hier op te merken, dat de Commissie in art. 8 blijkbaar niet bedoelt te zeggen dat het tot nu toe geldende nominale ampèrage van 6 Amp. verbonden aan de bekende afmetingen 4 mm. stiftdikte en 19 mm. hartafstand een geschiktheid voor grootere stroomsterkte bijv. tot 10 Amp. uitsluit, doch wel, dat ze onderscheid wenscht te zien in de stekers bedoeld in de beide artikelen 8 en 9.

Aangezien de practijk meebrengt dat de reeds zoo veelvuldig gebruikte wand-contacten en stekers van nominaal 6 Amp., gehandhaafd dienen te worden, zou voor het fittingcontact in art. 9 bedoeld, ten einde de daarmede beoogde stroombeperking te verkrijgen, geen andere mogelijkheid blijven dan een nog kleiner hartafstand dan 19 mm. voor de stiften.

In hoeverre dit voor een solide oplossing vatbaar zal blijken, en of de vergrooting der verwarring in het stekermateriaal hiermede wel zal opwegen tegen de voordeelen van het beoogde doel, valt m.i. te betwijfelen.

Ongetwijfeld behoort het electrische kussen tot die apparaten, die vooral bij onzaakkundig gebruik gevaar kunnen opleveren en wel niet zoozeer door aanraking van onder spanning staande deelen, dan wel door hun brandgevaarlijkheid, zoodat door de eigenaardigheid der bestemming de kans op persoonlijke ongevallen zeker niet uitgesloten is.

Teneinde brandgevaarlijke temperaturen zooveel mogelijk te voorkomen is daarom in artikel 11 bepaald, dat de kussens niet opvouwbaar mogen zijn, terwijl verder uit het toelaten der oprolbaarheid voldoende blijkt dat door de commissie is ingezien, dat een algeheel verbieden der buigzaamheid de doelmatigheid dezer nuttige toestellen te veel zou schaden.

Toegegeven moet worden, dat (zooals door E. LECTRON met zijn ontlading in no. 17 even belicht is), de electrische bedkruik uit de voorschriften is gelaten en erkend dient, dat een bepaling, het gebruik dezer toestellen betreffende, hier zeker op zijn plaats zou zijn. De toepassing van accumuleerende kruiken met zeer korte snoeren en aan de kruik stiften van abnormale afmeting en hartafstand kan niet als een geheel afdoende oplossing worden aangegeven tegen persoonlijke ongevallen door al te hooge temperaturen tengevolge het ingeschakeld blijven in bed. Een andere en wel zeer afdoende oplossing is gevonden in een kortgeleden in den handel gebrachte kruik, waarbij warmte-accumulatie in water plaats vindt en de aansluitpennen van het zich in de vloeistof bevindende verwarmingselement bedekt worden door denzelfden dop, waarmede tevens de vloeistofruimte wordt afgesloten. (Fig. 4).

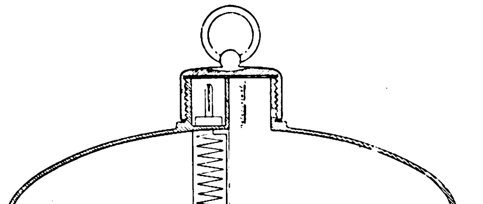


Fig. 4.

De artikelen 13 en 14 sluiten de serie der bepalingen omtrent de constructie met enkele beproevingsvoorschriften, waarbij voorzichtigheidshalve de eischen aan de qualiteit gesteld, voorloopig minder zwaar zijn genomen dan die waarbij de veiligheid van den gebruiker tot grondslag ligt.

Waar de oude Duitsche voorschriften een 1.4 voudige overbelasting van het energieverbruik voorschrijven, heeft de

Digitized by Google

Commissie gemeend voorloopig hiervoor slechts het 1.2 voudige aan te nemen, terwijl daarentegen de spanningsproef voldoende scherp gesteld is om de vereischte veiligheid te bieden.

* * *

Bij de *bepalingen omtrent den aanleg* is wel de meest ingrijpende ondergebracht in art. 14 waarbij het gebruik van dubbelpolige afsluiters bindend wordt voor vast opgestelde toestellen.

De Commissie heeft zich niet tevreden gesteld met de betrekkelijke veiligheid, die de gelegenheid tot afschakelen van vastopgestelde toestellen door middel van stekers biedt, vooral indien ook regelschakelaars op het toestel aanwezig zijn.

Hoewel de regelschakelaars, zooals die in art. 15 zijn omschreven, over het algemeen nog niet als dubbelpolig zijn uitgevoerd en de constructie van deze zoogenaamde parallel-serie-schakelaars tot dubbeloplige uitschakeling, moeilijkheden oplevert, is, omdat juist deze schakelaars in keukens zullen voorkomen, dit punt van voldoend belang om er hier de aandacht van den handel nog eens op te vestigen.

Goed beschouwd dient art. 15 nog te worden aangevuld met een bepaling betreffende de montage van tumbler-afsluiters op huishoudelijke toestellen en zou 't zelfs aanbeveling verdienen de voorschriften voor sterkstroom-installaties eveneens met deze bepaling uit te breiden.

Hoewel namelijk de aanduiding „in" en „uit" op tumbler-afsluiters, gezien de eigenaardigheid van de plaats van aanbrenging als bijv. op kachels en ook hun bestemming als lichtafsluiters weinig zin zou hebben, zou niettemin een méér doeltreffende aanduiding zeer gewenscht zijn en is de eenvoudige oplossing gegeven door voor te schrijven, dat bij neerwaartsche beweging „in"- en bij opwaartsche beweging „uit"-geschakeld moet worden. Het voorschrift, de afsluiters steeds op die wijze te monteeren heeft bij het bedrijf te Amsterdam zeer goed voldaan.

De in artikel 16 voorgeschreven aarding is in de practijk meermalen niet zoo eenvoudig gebleken omdat de aanbrenging van aardplaten natuurlijk op practische bezwaren stuit en slechts, tot op de hoofdbuis gesoldeerde waterleidingen, een soliede aarding bieden. Herhaaldelijk bleek ons namelijk, dat geschroefde verbindingen, ook in met water gevulde buizen, niet voldoende stroomvoerend moeten worden geacht.

De artikelen 17 en 18 zijn hoofdzakelijk van belang voor toestellen, aangesloten op netten met lager spanning dan 220 Volt, aangezien bij 220 Volt met 3 kW. wel het maximum stroomverbruik voor verplaatsbare toestellen is bereikt.

In aansluiting op het bepaalde in art. 8 verbiedt art. 19 het gebruik van fittingscontacten, d. z. dus ook overgangsfittingen in lamphouders voor een grooter energieverbruik dan 0,5 kW. Bij nader inzien ware hiervoor beter een stroomgrens in Ampère te bepalen.

Het doel van dit verbod is niet alleen de contacten in de lamphouders en afsluiters te sparen voor te groote stroomsterkten en de gevolgen van dien, doch ook beoogt deze bepaling overbelasting van kronendraad te voorkomen.

Evenals bij de artikelen 8, 9 en 10 meen ik goed te doen ook hier en tevens voor de art. 20 en 21 te verwijzen naar wat in *„De Huisinstallaties"* over dit onderwerp is gezegd.

De strekking van art. 22 is de minderwaardige aansluitcontacten in den vorm van bijv. met eboniet of ander isolatiemateriaal geïsoleerde, met de hand vast te zetten schroefverbindingen te verbieden.

Soortgelijke verbindingen zijn nooit soliede en leveren bovendien gevaar op, terwijl ze ook evenals alle methoden, waarbij de snoeren vast aan de apparaten zijn verbonden beschadiging van het snoer meebrengen, ook omdat men steeds geneigd is de snoeren op te winden van het vrije einde af naar het apparaat inplaats van met winden te beginnen bij het apparaat.

Overigens geeft een snoerverbinding, met negatieven steker aan het apparaat, alle voordeelen van losse snoeren o.a. bij reparaties en het gebruik van dezelfde snoeren voor verschillende toestellen.

* * *

Art. 24 is geheel gewijd aan *„Bijzondere bepalingen"*, welke uitsluitend de meer of minder vochtige ruimten betreffen en als zoodanig dan ook een verscherping der voorgaande voorschriften inhouden.

Het is duidelijk dat in de eerste plaats badkamers zijn genoemd, omdat hier bij verwaarloozing van veiligheidsmaatregelen tevens de grootste kans op persoonlijke ongevallen is te verwachten.

De bepalingen *a* en *b* onder A zullen wel reeds bij iedere serieuse installatie-inspectie in practijk zijn, terwijl *c* van belang wordt bij de toepassing van electrische kachels en andere toestellen.

Het is hier, evenals bij de voorschriften genoemd onder B en C van dit artikel, wel van belang dat nog eens gewezen wordt op het gevaar dat er schuilt, voor een duurzaam betrouwbare aarding, in geschroefde en deswege verpakte waterleidingbuizen.

Aangezien onder A.c. wordt gesproken van toestellen, zonder uitzondering en overigens hier ook uit hoofde van het bepaalde onder A.a. verplaatsbare toestellen zijn verboden, terwijl verder slechts wordt gesproken van vast opgestelde toestellen in ruimten als genoemd onder B en C mag dus aangenomen worden dat de Commissie geen bezwaar heeft gezien in het gebruik van niet vaste toestellen in laatstgenoemde ruimten, doch ook, dat men blijkbaar niet wenschte over te gaan tot voorschrijven van het aarden van verplaatsbare toestelen.

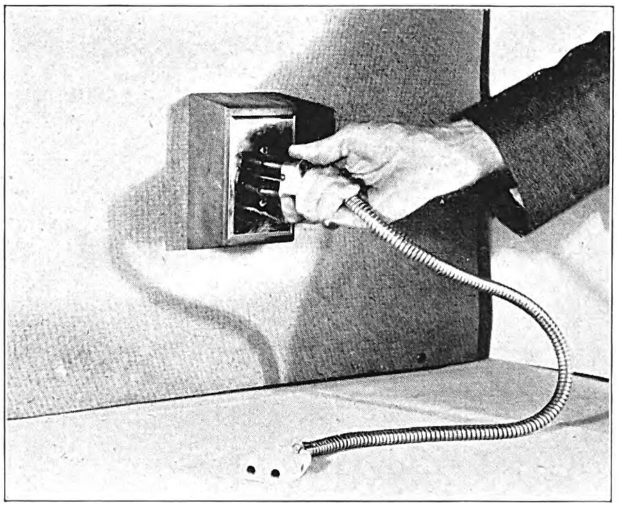


Fig. 5.

Hoewel, bijv. bij het gebruik van electrische toiletartikelen, als krultangen, haardrogers, enz., dus toestellen die „binnen een afstand van 2,5 meter van vaste waschtafels" zullen worden gebruikt, het voorschrijven van een aarddraad, geleidend verbonden tot op deze toestellen, wellicht tot eigenaardige moeilijkheden kan leiden, dient hier toch wel bijzondere aandacht gegeven te worden aan de plaatsing van steekdoozen in deze ruimten.

Aangezien immers een aardleiding wordt voorgeschreven met de bedoeling om de gevolgen van een eventueele electrische verbinding tusschen de stroomvoerende deelen en die deelen van een toestel die aangeraakt mogen of kunnen worden, onschadelijk te maken, zoo brengt de consequentie mee dat in het, onder een kraan, bijvullen van een waterketel, terwijl dit toe stel nog aangesloten is, gevaar kan schuilen.

Wellicht zou daarom aanbeveling verdienen om de snoeren der in de keuken gebruikte kookapparaten hoogstens één meter lang te nemen en ook de steekdoozen niet binnen één meter afstand van waterleiding-kranen te plaatsen.

Digitized by Google

Dan zouden de steekdoozen, die zoo zijn geplaatst dat ze gelijktijdig met waterleidingkranen kunnen worden aangeraakt, van een metalen voorplaat voorzien, daarmede geaard en verder nog bij niet gebruik zoodanig afgesloten kunnen wezen, dat ze door een niet-stroomvoerend deel van den steker automatisch worden geopend bij het insteken van den steker. (Fig. 5).

Dit één-meter-lang, snoer, aldus met speciale positieve steker ingericht, bovendien nog gearmeerd door flexible metalen slang en van een normale 4mm. negatieve steker voorzien, kan dan voor verschillende keukenapparaten dienen.

Ongetwijfeld zou het succes van al deze voorschriften wel het grootst zijn, indien ze zoodanig geredigeerd konden worden, dat ze voor den leek-gebruiker begrijpelijk waren.

Ontwerp-veiligheidsvoorschriften betreffende de constructie en den aanleg van electrische toestellen van huishoudelijken aard.

Constructie.

Art. 1. Toestellen moeten zoodanig zijn samengesteld, dat zij tegen ruwe behandeling bestand zijn.

Art. 2. Op toestellen moeten de nominale spanning en stroomsterkte zijn aangegeven.

Art. 3. Bij verwarmingstoestellen, waarbij zich de warmte door luchtcirculatie, of gedeeltelijk door luchtcirculatie en gedeeltelijk door straling verspreidt, zooals kachels, haardrogers, comforen, broodroosters, moeten alle onder spanning staande deelen, en die deelen, welke een gevaarlijke temperatuur kunnen aannemen, deugdelijk en doelmatig tegen aanraking, respectievelijk tegen het doen ontvlammen van brandbare stoffen en tegen een toevallige aanraking door kleedingstukken, zijn beschermd.

Art. 4. Bij verwarmingtoestellen, die gewoonlijk met water worden gereinigd, moet de ruimte, waarin het verwarminglichaam is ondergebracht, waterdicht zijn gesloten.

Art. 5. Bij toestellen voor de verwarming van vloeistoffen, waarbij de onder spanning staande deelen van het verwarmingslichaam in onmiddellijke aanraking zijn met die vloeistoffen, zooals badgeysers, moeten die vloeistoffen zich bevinden in metalen vaten.

Art. 6. Het gebruik van verplaatsbare toestellen voor de verwarming van vloeistoffen, waarbij de onder spanning staande deelen van het verwarmingslichaam in onmiddellijke aanraking zijn met die vloeistoffen, zooals sommige dompelaars, is verboden.

Art. 7. Bij toestellen, waarbij voor de regeling der stroomsterkte wordt gebruik gemaakt van enkelpolige stekers, moeten de contactpennen zoodanig zijn beschermd, dat elke persoonlijke aanraking uitgesloten is.

Art. 8. Steekdoozen moeten geschikt zijn voor een stroomsterkte van tenminste 10 Ampère. Eveneens moeten stekers voor meer dan 0,5 kW. geschikt zijn voor een stroomsterkte van ten minste 10 Amp.

Art. 9. Fittingcontacten moeten zoodanig zijn, dat daarin geen stekers passen, welke geschikt zijn voor een stroomsterkte van meer dan 6 Ampère.

Art. 10. De contactpennen eener snoercentrale moeten zijn geconstrueerd voor een steekdoos of negatieven steker, welke geschikt is voor een stroomsterkte van tenminste 10 Ampère.

Art. 11. Electrische kussens moeten zijn voorzien van asbestisolatie en een vochtdichte omhulling. Zij mogen wel oprolbaar, maar niet opvouwbar zijn. [1])

Art. 12. Alle electrische toestellen, behalve die, genoemd in het tweede lid van dit artikel, moeten gedurende een half uur in het bedrijf kunnen blijven bij het 1.2-voudige van het nominale energieverbruik.

Voor de beproeving van electrische toestellen voor de verwarming van vloeistoffen, waarbij de onder spanning staande deelen van het verwarminglichaam niet in onmiddellijke aanraking zijn met die vloeistoffen, moet, in de plaats van de bovenstaande beproeving, de nominale inhoud van het toestel 4 maal achter elkaar met het 1.2-voudige van het nominale energieverbruik tot koken gebracht worden, met dien verstande, dat na elke maal de vloeistof tot een temperatuur van 20° C. is afgekoeld.

Na deze beproevingen behooren beide soorten van toestellen nog aan de in het volgende artikel aangegeven spanningsbeproeving te voldoen.

Art. 13. De isolatieweerstand van de onder spanning staande deelen van electrische toestellen tegen de niet onder spanning staande metalen deelen van de toestellen moet, terwijl de deelen van het toestel zich nog op de temperatuur bevinden, waarin zij zijn gekomen bij de beproeving in het vorige artikel bedoeld, gedurende 5 minuten bestand zijn tegen een wisselstroomspanning van tenminste 750 volt.

De isolatieweerstand moet, gemeten bij de bedrijfsspanning, tenminste 1000 ohm, vermenigvuldigd met het aantal volt van de bedrijfsspanning, bedragen.

Aanleg.

Art. 14. Voor vast opgestelde electrische toestellen moeten schakelaars aanwezig zijn, die, als zij geopend worden, alle deelen van de stroomketen uitschakelen.

Art. 15. Bij gebruik van schakelaars voor de regeling van de stroomsterkte moeten de standen van den schakelaar duidelijk, bijvoorbeeld door cijfers, zijn aangegeven, met dien verstande, dat met de grootste stroomsterkte het hoogste cijfer overeenstemt en de schakelaar in den uitgeschakelden stand op nul staat.

Art. 16. De metalen vaten van toestellen voor de verwarming van vloeistoffen, waarbij de onder spanning staande deelen van het verwarmingslichaam in onmiddellijke aanraking zijn met die vloeistoffen, moeten deugdelijk en doelmatig met de aarde zijn verbonden.

Art. 17. Negatieve stekers tot aansluiting van verplaatsbare toestellen van meer dan 15 Ampère moeten zijn voorzien van een inrichting, welke het onmogelijk maakt, om den negatieven steker, door trekken aan het snoer, uit te trekken.

Art. 18. Bij verplaatsbare toestellen van meer dan 15 Ampère, welke niet zijn voorzien van een aangebouwden schakelaar, moet de steekdoos zoodanig zijn ingericht, dat de steker niet ingestoken of uitgetrokken kan worden, vóór de stroom onderbroken is.

Art. 19. Verplaatsbare toestellen met een energieverbruik van meer dan 0,5 k.W. moeten aan het vaste deel van het leidingnet zijn verbonden door middel van steker en steekdoos.

Het aansluiten aan het vaste deel van het leidingnet van verplaatsbare toestellen met een energieverbruik van 0,5 kW. of minder mag dus ook geschieden door middel van de houders van gloeilampen.

Art. 20. Leidingen tot aansluiting van verplaatsbare toestellen moeten bestaan uit soepele, door gummi geïsoleerde draden met een koperdoorsnede van tenminste 1 mM.², welke draden gemeenschappelijk zijn omgeven door een, met die draden één geheel uitmakenden, zwaren mantel van gummi van deugdelijken samenstelling.

Deze bepaling geldt niet voor verplaatsbare leidingen met een lengte van ten hoogste 1,5 M. en voorzien van stekers, welke geschikt zijn voor ten hoogste 6 Ampère, waarvoor ook van gummiadersnoer mag zijn gebruik gemaakt.

Art. 21. De verbindingsplaatsen van verplaatsbare leidingen moeten aan beide einden op deugdelijke wijze van trek zijn ontlast, terwijl de leidingen aldaar deugdelijk tegen mechanische beschadiging en breuk moeten zijn gevrijwaard.

Art. 22. Bij leidingen tot aansluiting van verplaatsbare electrische toestellen, welke niet vast aan die toestellen zijn verbonden, moet de verbinding plaats vinden door middel van een negatieven steker.

Leidingen, waarvan de verbinding met verplaatsbare electrische toestellen met de hand, dat is zonder gereedschap, moeten worden losgemaakt of -gedraaid, worden beschouwd als niet vast met die toestellen te zijn verbonden.

Art. 23. Enkelpolige stekers moeten zoodanig zijn, dat zij niet kunnen worden gebruikt bij toestellen met twee contactpennen.

Bijzondere bepalingen.

Art. 24. Behalve het in de voorgaande artikelen bepaalde, gelden in de hieronder te noemen ruimten of op de hieronder te noemen plaatsen de volgende bijzondere bepalingen:

A. Badkamers. a. Het gebruik van verplaatsbare toestellen is verboden.

In verband hiermede moeten gloeilampen buiten handbereik zijn aangebracht.

b. Het aanbrengen van stopcontacten is verboden.

c. De niet-stroomvoerende metalen deelen van toestellen moeten deugdelijk met de aarde zijn verbonden. Hieronder wordt verstaan, dat deze deelen met alle metalen deelen in de omgeving, zooals waterleidingbuizen, gasbuizen, metalen vloeren, badgeysers en dergelijke, onderling goed geleidend en op tenminste één plaats met de aarde zijn verbonden door koperdraad van tenminste 4 mM.² doorsnede.

B. Keukens en andere vochtige ruimten. a. De niet-stroomvoerende metalen deelen van vast opgestelde toestellen moeten deugdelijk met de aarde zijn verbonden door een koperdraad van tenminste 4 mM.² doorsnede.

b. Voor verwarmingsdoeleinden mogen alleen toestellen worden gebruikt, waarbij de verwarminglichamen van de lucht zijn afgesloten.

Deze bepaling geldt niet voor kachels en broodroosters, en voor ovens voor zoover het verwarmingslichamen betreft, die aan de zijwanden of aan den bovenkant der ovenruimte zijn aangebracht.

C. Plaatsen, welke binnen een afstand van 2,5 M. van vaste waschtafels en waterfonteintjes zijn gelegen. De niet-stroomvoerende metalen deelen van vast opgestelde toestellen moeten deugdelijk met de aarde zijn verbonden door een koperdraad van tenminste 4 mM.² doorsnede.

[1]) Electrische kussens mogen niet worden verkocht, dan voorzien van een waarschuwing, dat het gevaarlijk is, om de kussens tijdens den slaap onderstroom te laten staan.

Digitized by Google

Het gebruik van registreerende Ampère-Meters in Kabelnetten.

Door S. J. TERPSTRA.

VOOR een goed en juist overzicht van de belastingen, welke in een kabelnet optreden, is de registreerende Ampèremeter een onmisbaar meetinstrument. De voornaamste gegevens, noodig om het kabelnet zoo economisch en bedrijfszeker mogelijk te beheeren, kunnen door berekeningen, gebaseerd op de diagrammen dezer Ampèremeters, worden afgeleid. Door deze aanwijzingen met uit de praktijk gevonden factoren te vermenigvuldigen, zal men van de in de naaste toekomst te verwachten belastingen een vrij juist beeld kunnen geven, zoodat hieruit de noodige uitbreidingswerken kunnen worden vastgesteld. Tevens kunnen hierdoor zeer waardevolle gegevens worden gevonden betreffende den invloed, welken een bepaald soort verbruik op de totale belasting heeft, in welk verband wij verwijzen naar kromme 1 en 2, waaruit zeer duidelijk de invloed van huishoudelijk verbruik is te zien.

Wij zullen in het kort het gebruik van dit apparaat in het net nagaan en beginnen bij het onderstation.

Hiervan interesseert ons voornamelijk de belasting der transformatoren en de verdeeling over de voedingkabels van het hoogspanningsnet, zoodat we door het instrument een overzicht van grootte en duur der belasting van het station krijgen, terwijl tevens blijkt of de verdeeling over de kabels goed is, door ook deze te registreeren. Ook in het laagspanningsnet is onze aandacht voornamelijk op de transformatoren gevestigd, waarvan aantal en grootte, zoo economisch mogelijk gekozen moeten worden, terwijl een goede verdeeling van deze stroombronnen, met het oog op een juiste spanningsverdeeling, een eerste vereischte is, waarvoor we den registreerenden Ampèremeter ook hier noodig hebben.

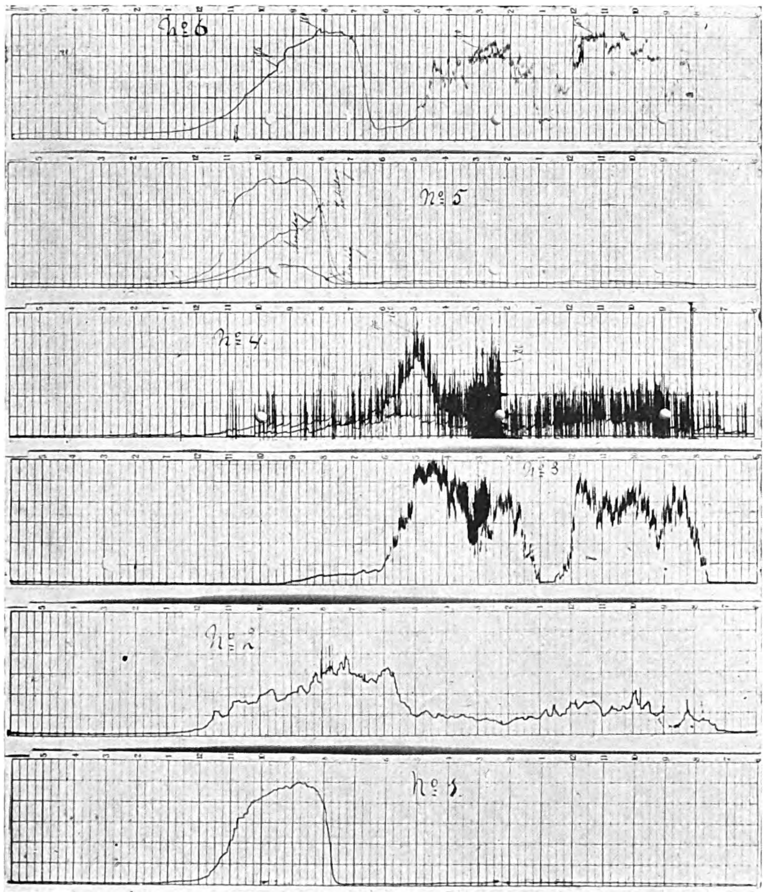


Fig. 1.

Uit de diagrammen van deze transformatoren leert men het karakter kennen van de buurten, welke zij voeden. Ter verduidelijking van een en ander volgen hier eenige diagrammen. No. 1 toont ons zulk een belastingkromme van een buurt, waarin alleen licht wordt verbruikt. Den geheelen dag staat de transformator onbelast, om wanneer de duisternis intreedt, stroom te leveren. Door toepassing van electriciteit voor huishoudelijk gebruik zal ook op den dag de transformator veel beter belast worden, zooals fig. 2 ons laat zien. Het eerste diagram werd opgenomen in September, het tweede in Februari, vandaar dat het lichtverbruik op het laatste reeds tegen half zes begint. Het volgende diagram, No. 3, geeft de kromme van een krachtbedrijf weer, waarop duidelijk aanvang, einde en schafttijd te zien is. No. 4 geeft een beeld van 't verbruik van een lift, zoodat men kan begrijpen, dat een dergelijke klant, indien deze op het laagspanningsnet zou worden aangesloten, spoedig tal van klachten over schokkend licht zou doen ontstaan.

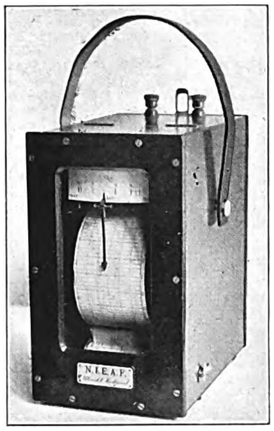


Fig. 2.

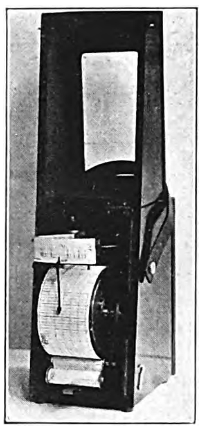


Fig. 3.

Hoe de belasting is voor een buurt met hoofdzakelijk winkelverlichting toont ons diagram No. 5. Dit diagram loopt over de dagen Zaterdag, Zondag en Maandag en men ziet hierop duidelijk den invloed van de op deze dagen verschillende sluitingsuren. Op Zaterdag is het verplichte sluitingsuur 11 uur 's avonds, op Maandagavond daarentegen 8 uur, terwijl Zondags alle winkels gesloten zijn. Men kan uit dergelijke grafieken zeer gemakkelijk concludeeren, of, en zoo ja, in hoever het de moeite loont om gedurende de weekdagen en -avonden minder transformatoren in bedrijf te hebben dan Zaterdagavond, waardoor heel wat verliezen bespaard kunnen worden.

Het zesde diagram geeft een beeld van een buurt waar zoowel kracht- als lichtbelasting aanwezig is en waaruit voor de winterdagen de komende spitsbelasting vrij nauwkeurig is af te leiden, daar de middagkrachtbelasting en avondlichtbelasting dan tegelijkertijd optreden.

Ook voor het opsporen van de oorzaken van verschillende klachten van de verbruikers, zoowel als voor het bepalen van het werkelijke gelijktijdige krachtverbruik in een fabriek kan men niet zonder een registreerenden Ampèremeter.

Juist voor het bepalen van de grootte van den transformator in het laatst genoemde geval, waar men als gegeven slechts de geinstalleerde capaciteit heeft, is dit het aangewezen apparaat, wil men de grootte van den transformator zoo juist mogelijk kiezen.

Ten slotte nog een korte beschrijving van het instrument, waarvoor wij als voorbeeld kiezen het door de Fabriek N.I.E.A.F. te Utrecht vervaardigde, waarmede wij uitstekende ervaring opdeden, en waarvan wij hier een afbeelding (fig. 2 en 3) geven.

Het toestel is gemakkelijk transportabel en in houten kast met draagriem uitgevoerd. Het bestaat uit een electromagnetisch systeem met een riemschijf op een verticale as,

Digitized by Google

die den wijzer heen en weer beweegt. Aan dezen wijzer is een schijfpen bevestigd, die horizontaal over het registreer-papier beweegt. Dit registreer-papier wordt om een trommel gewikkeld, welke door een ingebouwd uurwerk wordt voortbeogen. Trommel en uurwerk kunnen in hun geheel uit het instrument worden genomen, waardoor een nieuwe strook kan worden opgelegd. De meter is, zooals gebruikelijk, gebouwd voor een stroomsterkte van 2½ en 5 Amp. en wordt met stroomtransformatoren, z.g. omslagtransformatoren, met diverse meetbereiken gebruikt, welke om de leidingen van de te meten transformatoren en kabels worden geslagen. De schaal heeft een breedte van plm. 6 cM. en de verdeeling is zeer gunstig aangebracht. De uurverdeeling heeft een lengte van 15 mm, zoodat een tijdsduur van 5 min. nog zeer goed afleesbaar is.

Feitelijk is de trommel voor een dagstrook (24 uur) ingericht. Bij vroegere toestellen kwam dan het bezwaar voor, dat, wanneer het instrument eens bij ongeluk langer dan 24 uur bleef staan, de volgende curve de eerste bedierf. N.I.E.A.F. heeft dit bezwaar opgelost door de strook twee maal zoo lang te maken en deze van een kleine voorraadrol (in de figuur onderaan zichtbaar) te laten afrollen op den trommel. Na 24 uur komt dan het papier dubbel op den trommel. Op deze wijze kan tot 48 uur worden geregistreerd.

Vereenigingen en Vergaderingen.

Berichten en Verslagen.

Vereeniging van Directeuren van Electriciteits-bedrijven in Nederland.

VERSLAG DER ALGEMEENE LEDENVERGADERING, GEHOUDEN OP 28 EN 29 SEPTEMBER 1923 TE HENGELO.

Teneinde de leden van bovengenoemde Vereeniging in de gelegenheid te stellen, de nieuwe electriciteitsfabriek van de N.V. „Twentsch Centraal Station voor Electrische Stroomlevering" te bezichtigen, en tevens een kijkje te nemen in de machinefabriek van Gebr. Stork & Co. — waar de eerste turbines volgens het systeem „Stork-Erste Brünner" in aanbouw zijn — had het bestuur der Vereeniging besloten, de jaarlijksche Septembervergadering ditmaal te Hengelo te houden. Ter inleiding dezer beide bezoeken had zij voorts den heer PABON, Directeur van het Twentsch Centraal Station, uitgenoodigd vooraf een beschrijving der nieuwe centrale te geven, en den heer LÖSEL, onderdirecteur der Erste Brünner Maschinenfabrik, verzocht enkele mededeelingen omtrent het nieuwe turbinetype te willen doen. Bovendien had het bestuur, naar aanleiding van een bespreking in het begin van dit jaar te Berlijn gehouden, de heeren A. HERMANNI, directeur van een der fabrieken van installatiemateriaal der A.E.G., en W. KLEMENT, chef-constructeur van de Afdeeling Installatiemateriaal der S.S.W., uitgenoodigd, resp. over: *den Stand der Deutschen VDE-Vorschriften und Normen über Installationsmaterial* en over: *Wesen und Einfluss amtlicher Prüfungen von Elektrokleinfabrikaten* te spreken. Behoudens deze voordrachten en bezoeken bevatte de agenda nog een groot aantal andere punten — waaronder belangrijke onderwerpen, zooals de vaststelling van het praeadvies inzake de normalisatie van kabels, een bespreking der nieuwe concept-veiligheidsvoorschriften en een behandeling der electriciteitswetgeving voorkwamen — zoodat ter vergadering hard moest worden gewerkt, om althans de meest urgente zaken af te doen.

Openingsrede.

In zijn openingswoord heet de Voorzitter in de eerste plaats de Duitsche en Hollandsche gasten welkom; behoudens de bovengenoemde heeren HERMANNI en KLEMENT, begroet hij in het bijzonder ook Dr. PASSAVANT, die als vertegenwoordiger van de Vereinigung der Elektrizitätswerke de vergadering bijwoont. Voorts brengt spreker zijn dank aan de heeren Dr. GOUDRIAAN en DE BATS, die resp. als vertegenwoordigers van het Centraal Normalisatie Bureau en van de Veiligheidscommissie uit het K. I. v. I. aan de vergadering deelnemen.

Hierna geeft hij een beknopt overzicht van den stand van het werk der Vereeniging. Met voldoening constateert hij een toenemende activiteit niet alleen bij de leden individueel, maar in het bijzonder bij de verschillende commissies, die zich over het algemeen met groote voortvarendheid van de haar opgedragen taak kwijten. Als voorbeeld noemt spreker o.a. het werk der Normalisatie Commissie, welker voorstel tot normalisatie van kabels in deze vergadering ter sprake zal worden gebracht. Ongetwijfeld moet het aan den invloed dezer Commissie worden toegeschreven, dat ons land op het gebied van kabelkeuring thans een leidende positie inneemt. Voorts vermeldt spreker het werk van de Commissie voor de Kleine Centralen, die, ofschoon nog niet officieel geïnstalleerd, haar taak reeds vrijwel heeft voltooid, zoodat het alleen tengevolge van overbelasting van het secretariaat onmogelijk is geweest haar verslag reeds in deze vergadering ter sprake te brengen. Vervolgens wijst spreker op het contract betreffende het gebruik van spoorweggrond, dat de meeste interlocale bedrijven met de Nederlandsche Spoorwegen hebben afgesloten, en dat het resultaat is geweest van ijverig overleg tusschen de Nederlandsche Spoorwegen en een Commissie uit de Vereeniging. Verder noemt hij de herziening van de voorschriften voor den bouw van lijnen voor zeer hooge spanning, die op initiatief van de Vereeniging ter hand is genomen en door haar hulp op behoorlijke wijze zal kunnen worden voltooid. Ook memoreert hij de werkzaamheden der Kostprijscommissie, die een nieuwe methode heeft uitgewerkt om de splitsing der zelfkosten in een vast en een veranderlijk deel volgens den juisteren grondslag te doen geschieden en welker aanvullingsverslag over 1921 en 1922 vermoedelijk nog in den loop van dit jaar zal verschijnen. Waar het te ver zou voeren den voorzitter in zijn uiteenzettingen geheel te volgen, moge hier met het bovenstaande worden volstaan.

Inleiding van Dr. Passavant.

Nadat een aantal verkiezingen heeft plaats gehad en enkele werkzaamheden van meer huishoudelijken aard zijn afgedaan, geeft de voorzitter het woord aan Dr. PASSAVANT, die het bestuur dank heet voor de uitnoodiging aan de „Vereinigung" gericht, en mededeelt, dat de Duitsche zustervereeniging ook daarom de uitnoodiging zoo gaarne heeft aangenomen, omdat ook zij doende is te trachten, op het gebied van installatiemateriaal tot betere constructies en normen te komen. Spreker vestigt er de aandacht op, dat de verdeelspanning, zooals die thans algemeen in de secundaire distributienetten wordt gebruikt, wordt bepaald door de hoogste spanning, waarvoor gloeilampen kunnen worden gemaakt. Deze spanning, die thans op 220 à 250 Volt kan worden gesteld, dient dus aan de constructie van huisinstallatiematerialen ten grondslag te worden gelegd. Hoewel deze spanning vrij hoog is, ziet spreker in hare algemeene toepassing geen bezwaar. Ook veel lager liggende spanningen zijn gevaarlijk, wanneer zij in onvoldoend uitgeruste huisinstallaties worden toegelaten. Behoudens met de spanning, moet bij de constructie van installatiematerialen ook nog met een aantal andere overwegingen rekening worden gehouden. Vooral nu het electriciteitsverbruik ten plattelande in zoo sterke mate toeneemt, moet b.v. aan de mechanische sterkte veel meer aandacht worden gewijd. Een tweede punt, dat wel in het oog dient te worden gehouden, betreft de uitwisselbaarheid van de verschillende onderdeelen, hetgeen vanzelf tot normalisatie voert. In de derde plaats moeten alle onderdeelen eener installatie zoo zijn geconstrueerd, dat zij geen gelegenheid geven voor aanraking van onder spanning staande deelen.

Hierop stelt spreker in het licht, dat de toepassing van de bovengenoemde eischen op fittingen, schakelaars, stopcontacten, stekers, transportabele leidingen enz. tot een aantal moeilijkheden voert, die weliswaar nog niet alle zijn opgelost, maar die toch den weg hebben gewezen, waarlangs de ontwikkeling moet worden geleid. Intusschen kan de constructeur alleen dan met vrucht werken, indien hij met de moeilijkheden, die de electriciteitsbedrijven ondervinden en de ervaringen, die zij opdoen, in kennis wordt gesteld. Hier ligt dus voor beide Vereenigingen een taak, die niet ernstig genoeg kan worden opgevat.

Teneinde het gebruik van minderwaardig materiaal tegen te gaan, is het voorts noodzakelijk, dat van de zijde der electriciteitsbedrijven een zekere contrôle op alle installatiematerialen, die aan de markt worden gebracht, wordt uitgeoefend. In Duitschland is men in verband hiermede overgegaan tot het instellen van het z.g. „Prüfzeichen der V.D.E.". De aanwezigheid van dit keuringsteeken beteekent alleen, dat het betreffende apparaat aan een aantal nauwkeurig vastgestelde minimumeischen voldoet, hetgeen volstrekt nog niet zeggen wil, dat

Digitized by Google

alle van het keuringsteeken voorziene constructies even goed zouden zijn. Met betrekking tot de keuze van het installatiesysteem, blijkt spreker van meening, dat de toepassing van een zeer goed geaarden nulleider (z.g. Nullung) gecombineerd met een zorgvuldige isolatie der spanningvoerende deelen, het systeem der toekomst zal zijn.

De voorzitter dankt dr. PASSAVANT voor zijn inleidende opmerkingen en geeft thans het woord aan den heer HERMANNI om zijn aangekondigde voordracht te houden.

Voordracht van den Heer Hermanni.

Der Stand der Deutschen V. D. E. Vorschriften und Normen über Installations material.

Zich aansluitende op hetgeen door dr. PASSAVANT reeds is gezegd, deelt spreker mede, dat eerst sedert kort enkele voorschriften betreffende de constructie van installatiematerialen bestaan. Weliswaar hadden verschillende fabrieken uit welbegrepen eigenbelang een aantal grondbeginselen opgesteld, maar eerst sedert de „Vereinigung Deutscher Elektrotechniker" (V.D.E.) zich met de zaak is gaan bemoeien, kan van het geven van bepaalde voorschriften worden gesproken. Hoezeer een dergelijk optreden noodzakelijk is, illustreert spreker door een vergelijking te maken tusschen een vier-ampère-schakelaar van de gebruikelijke constructie met een gewonen waterkraan, waarbij het verschil in soliditeit en duurzaamheid wel ieder moet opvallen. Toch wordt een schakelaar in het gebruik mechanisch niet minder belast dan een waterkraan en het is alleen aan de verkeerde opvatting, dat electriciteit ongevaarlijk zou zijn, te wijten, dat men er toe gekomen is den electrischen stroom in tegenstelling met den waterstroom met behulp van miniatuur apparaten te gaan verdeelen. Vooral door de verspreiding van electriciteit ten plattelande, is de onjuistheid dezer opvatting duidelijk aan den dag getreden en spreker meent, dat het grootste gedeelte der onaangename ervaringen hier opgedaan, aan ondeugdelijkheid van het installatiemateriaal moet worden toegeschreven.

Uitgaande van de reeds door Dr. PASSAVANT gestipuleerde eischen omtrent de mechanische sterkte, de uitwisselbaarheid en de bescherming tegen aanraking van onder spanning staande deelen, geeft spreker thans een overzicht van de wijze, waarop de A.E.G. doende is aan deze eischen tegemoet te komen. Hiertoe behandelt hij vooreerst een door de A.E.G. genormaliseerde beugelconstructie, met behulp waarvan de verschillende A.E.G.-apparaten, zooals stopcontacten, schakelaars, plafondrosetten aan den wand, muur of zoldering kunnen worden bevestigd. Door toepassing dezer constructie wordt de montage van nieuwe en het verwisselen van defecte onderdeelen zeer vereenvoudigd, zoodat niet alleen op den eersten aanleg, maar ook op het onderhoud wordt gespaard.

Naast de bevestigingswijze is ook de normalisatie van de in de verschillende apparaten voorkomende draadklemmen van het grootste belang. Bij de constructie dezer klemmen moet horlogemakerswerk worden vermeden en er voor worden gewaakt, dat de draden door de klemschroef niet kunnen worden afgesneden. Deze overwegingen hebben de A.E.G. er toe geleid, in haar verschillende apparaten een zeer ruim gedimensioneerde klemschroef aan te brengen, waarbij de druk niet direct, maar onder tusschenschakeling van een klemplaat door de drukschroef op den geleider wordt overgebracht. Overigens zijn die verschillende apparaten zoo ingericht, dat door middel van een kleminrichting de inkomende draden worden vastgeklemd en de contactklemmen niet door draadtrek worden belast. Vooral bij stekers is een automatische ontlasting van draadtrek van groot belang, omdat zooveel verbruikers de gewoonte hebben den steker aan het snoer uit het stopcontact te trekken. Ook de uiterlijke vormgeving der verschillende apparaten moet zoo zijn, dat de gelegenheid tot beschadiging, ophanging van andere voorwerpen e.d. tot een minimum wordt beperkt.

De eisch van bescherming tegen aanraking van onder spanning staande deelen, treedt vooral bij de constructie van lampfittingen op den voorgrond. Wil men zeker gaan, dan is het gebruik van beschermingsringen niet voldoende, maar moet een beschermingshuls worden aangebracht, die nog vóórdat de lampvoet in de fitting komt, dezen voet geheel omhult en voor aanraking vrijwaart. Wordt de lamp in de fitting geschroefd, dan moet de beschermingshuls deze beweging kunnen volgen, hetgeen tot vrij gecompliceerde constructies aanleiding geeft.

Tenslotte doet spreker zien, hoe uit de genormaliseerde onderdeelen al naar wensch schakelaars, stopcontacten (met en zonder patroonzekeringen) plafond- en muurrosetten kunnen worden opgebouwd, die alle aan de gestelde eischen naar behooren voldoen.

Nadat spreker hiermede zijn rede heeft beëindigd wordt door de aanwezigen een uitgebreide collectie moderne installatiematerialen bezichtigd, die in een nevenzaal zijn tentoongesteld.

Voordracht van den heer Klement.

Wesen und Einfluss amtlicher Prüfungen von Elektrokleinfabrikaten.

Met betrekking tot de voordracht van den heer KLEMENT moge hier het volgende worden medegedeeld. Spreker stelt in de eerste plaats in het licht, dat, alvorens men tot een beproeving van huisinstallatiematerialen kan overgaan, voorschriften moeten worden gegeven omtrent alle eischen, waaraan die materialen behooren te voldoen. Intusschen is het samenstellen van dergelijke voorschriften geen eenvoudige zaak. Alleen door een voortdurende wisselwerking tusschen fabrikant en verbruiker kan men omtrent de eischen, waaraan het product moet voldoen, een behoorlijk oordeel verkrijgen. Het mag dan ook geen verwondering baren, dat het zoovele jaren heeft geduurd, alvorens men zelfs voor de eenvoudigste onderdeelen tot goede voorschriften is gekomen. Bij die apparaten, waaromtrent thans voorschriften bestaan en die dus kunnen worden gekeurd en van het keuringsteeken der VDE kunnen worden voorzien, valt echter de gunstigste invloed dezer voorschriften reeds duidelijk te constateeren. Opmerkelijk is het, dat het niet alleen fabrikanten gelukt hun apparaten in gelijke mate aan de voorschriften te doen beantwoorden. Zoo worden b.v. jaarlijks een groot aantal fabrikaten van zekeringen ter beproeving aangeboden, waarvan een belangrijk deel van het keuringsteeken kan worden voorzien. Daarentegen is het aanbod van stekers en stopcontacten veel geringer en het aantal afgekeurde constructies procentsgewijs veel grooter. Om bij de keuring zooveel mogelijk van de inzichten van het keurende lichaam onafhankelijk te zijn en het mogelijk te maken de beproeving overal daar, waar geschikte laboratoria bestaan, te kunnen doen plaats vinden, heeft de VDE voor elk apparaat scherp geformuleerde vragenlijsten opgesteld, die bij de beproeving moeten worden beantwoord. Uit deze antwoorden kan dan worden afgeleid, of het onderzochte fabrikaat al dan niet voor toekenning van een keuringsteeken in aanmerking komt.

Teneinde de vergadering te kunnen toonen, tot welke resultaten de toepassing van foutieve constructies voert, heeft spreker en verzameling beschadigde installatiematerialen medegebracht, die ter vergadering worden rondgereikt. De verschillende beschadigingen geven spreker aanleiding uitvoerig op den aard en de kwaliteit der gebruikte materialen in te gaan. Het gebruik van metaal en geperst papier voor kappen en schakelaars, acht hij minder geschikt, omdat deze materialen, wanneer zij met krachtige vuurverschijnselen in aanraking komen, te gemakkelijk verbranden. Hij zou de voorkeur willen geven aan het gebruik der nieuwere isoleerende stoffen, die thans aan de markt worden gebracht. Deze stoffen laten zich niet alleen in allerlei vormen persen, maar zijn bovendien niet brandbaar en worden zelfs bij hoogere temperaturen niet week. Waar zij bovendien niet bros zijn en gemakkelijk kunnen worden bewerkt, verdienen zij zelfs, naar sprekers oordeel, boven het gebruik van porcelein de voorkeur.

Bij de discussie wordt er de aandacht op gevestigd, dat de toepassing van gecompliceerde beschermingsinrichtingen bij het gebruik van swanfittingen geheel overbodig is in verband waarmede de vraag wordt gesteld, of swanfittingen niet zoo kunnen worden uitgevoerd, dat ook zij de grootere stroomen, die bij aansluiting van huishoudelijke apparaten op lampfittingen optreden, kunnen verdragen. De heer HERMANNI deelt mede, dat z.i. de swanfittingen zoo weinig opgang hebben gemaakt, omdat door den geringen afstand der contactpennen reeds betrekkelijk kleine hoeveelheden vuil en vocht aanleiding tot kortsluiting kunnen geven. Bovendien is het fabriceeren van swanfittingen veel bezwaarlijker en kostbaarder dan van edisonfittingen en wanneer voor de veertjes der contactpennen geen bijzonder goed materiaal wordt gebruikt, gloeien zij spoedig uit en ontstaat onvoldoende contact met de kans op inbranden der contactplaatsen. Voor de koopvaardij wordt echter een solide constructie uitgevoerd, die ook op andere plaatsen, waar trillingen optreden, wordt gebruikt.

Naar aanleiding van een vraag van een der aanwezigen, of door de toepassing der nieuwere apparaten de huisinstallaties niet veel duurder worden, deelt de Voorzitter mede, dat hij onlangs voor **1000** lichtpunten het prijsverschil heeft doen nagaan, waarbij hem bleek, dat, hoewel de prijs der apparaten **30** pct. hooger was, de totale installatiekosten slechts **5** pct. stegen. Is dus eenerzijds het prijsverschil op zichzelf geen bezwaar om tot invoering der nieuwe constructies over te gaan, zoo zal dit toch anderzijds eerst gelukken, wanneer het gebruik van minder solide installatiematerialen op een of andere wijze wordt tegengegaan.

Mede naar aanleiding van een door den heer JANSEN schriftelijk gestelde vraag, besluit de vergadering, gehoord de bovenstaande discussies en uiteenzettingen aan de Commissie voor de Installatievoorschriften op te dragen na te gaan of, en zoo ja, op welke wijze, het mogelijk zou zijn ook in ons land op uitgebreider schaal dan tot nu toe door de Veiligheidscommissie van het K. I. v. I. geschiedt, tot het keuren van installatiemateriaal over te gaan. Bovendien wordt deze Commissie verzocht omtrent de „Ontwerp-veiligheidsvoorschriften betreffende de constructie en den aanleg van electrische toestellen van huishoudelijken aard", waartegen ernstige stemmen opgaan, van advies te willen dienen.

Normalisatie van kabels.

Een tweede belangrijke kwestie die ter vergadering wordt besproken betreft de normalisatie van de afmetingen, de belasting en de beproeving van kabels. De voorzitter van de Normalisatie Commissie der Vereeniging, de heer VAN ROSSEM, licht het voorstel, dat door de Commissie is voorbereid, uitvoerig toe en behandelt de bezwaren, die door enkele leden der Vereeniging tegen het voorstel zijn ingebracht.

Digitized by Google

Met betrekking tot het keuren van kabels, zijn door het Centraal Bureau in opdracht van verschillende bedrijven een aantal ionisatie-proeven uitgevoerd, welker resultaten op overzichtelijke wijze op een groote kaart zijn verzameld, waarbij de verschillende fabrikaten volgens de uitkomsten der proeven zijn gerangschikt. Naar de heer VAN STAVEREN ter toelichting dezer kaart mededeelt, mag wel worden gezegd, dat die fabrikaten, welke de beste uitkomsten hebben gegeven ook practisch het best hebben voldaan, terwijl omgekeerd enkele kabels, die wegens herhaald doorslaan buiten bedrijf moesten worden gesteld, zeer ongunstige karakteristieken bleken te bezitten. Deze omstandigheid vormt een waardevolle bevestiging van de opvatting, die aan het keuringsvoorschrift ten grondslag is gelegd, nl. dat alleen door de bepaling van het dielectrisch „gezicht" met zekerheid iets omtrent de kabelkwaliteit kan worden gezegd. Tenslotte wijst spreker er op, dat bij de minder goede kabels niet alleen de ionisatiespanning na de verhitting onder de bedrijfspanning daalt, maar bovendien de dielectrische verliezen zeer sterk met de temperatuur stijgen. Hierdoor treedt dus in deze kabels praktisch niet alleen steeds ionisatie op, maar wordt bovendien het thermisch evenwicht gemakkelijk verstoord. Zoodra door een mechanische afwijking plaatselijk hoogere verliezen optreden, zal met de daardoor optredende temperatuurstijging wederom een toename der verliezen gepaard gaan, zoodat bij deze kabels veel gemakkelijker zg. „hot spots" en daarmede doorslagen zullen kunnen optreden dan bij kabels, welker dielectrische verliezen bij stijgende temperatuur afnemen.

Na uitvoerige discussie kan de vergadering zich tenslotte met het voorstel in zijn geheel zeer wel vereenigen en wordt het bestuur gemachtigd het in deze materie gevraagde praeadvies aan de Hoofdcommissie voor Normalisatie uit te brengen.

Bij gebrek aan tijd moet de discussie inzake de Electriciteitswetgeving zeer worden beperkt, maar niet dan nadat aan de Commissie inzake de Electriciteitswetgeving is verzocht, uitgaande van haar rapport van **1916**, een nieuw praeadvies samen te stellen.

Voordracht van den Heer Pabon.

Het Twentsch Centraal Station.

Zooals hierboven reeds werd gezegd, hield de heer PABON een voordracht over de nieuwe electriciteitsfabriek van het Twentsch Centraal Station. Aan de hand van een groot aantal lichtbeelden geeft spreker een duidelijk overzicht van de indeeling en den opbouw der nieuwe centrale waarbij hij de aandacht vestigt op de groote snelheid, waarmede dit station werd gebouwd. Duidelijk doet spreker uitkomen, hoezeer de eischen, die het kolen-, water-, asch- en electriciteitstransport aan de inrichting eener electriciteitsfabriek stellen, nauwkeurig in acht zijn genomen, zoodat een logisch geheel werd verkregen, dat naast een eenvoudige behandeling een economisch productie mogelijk maakt. [1])

In den namiddag van den eersten dag werd het nieuwe station bezichtigd, dat door zijn weloverwogen indeeling, gepaard met een zorgvuldige afwerking en groote netheid, niet heeft nagelaten den lof van alle bezoekers te oogsten.

De Stork-Erste Brünner Turbine.

Bij afwezigheid van den heer LÖSEL, deed de heer STORK JR. eenige mededeelingen omtrent de eigenschappen en de constructie der nieuwe turbine. Spreker vestigt er de aandacht op, dat de Stork-Erste Brünner turbine zich hierdoor van de meeste andere constructies onderscheidt, dat het voorgeschakelde Curtisswiel, waarin — teneinde het overige gedeelte der turbine van hoogen druk en temperatuur te ontlasten — een groot gedeelte van het arbeidsvermogen van den stoom met betrekkelijk slecht rendement in mechanischen arbeid wordt omgezet, door een hooge-drukturbine met veel gunstiger rendement is vervangen. Hierdoor wordt een belangrijke stoombesparing verkregen, die echter de noodzakelijkheid met zich mede brengt om het hoogedrukgedeelte van de overige turbine te scheiden en in een afzonderlijk met speciale materialen uit te voeren huis onder te brengen. Waar nu bovendien, ter vermijding van te groote materiaalspanningen in de schoepen, het lage drukgedeelte gewoonlijk in twee deelen wordt uitgevoerd — die elk tengevolge der lagere stoomsnelheden een groot aantal trappen krijgen — bestaat de turbine als regel uit ten minste drie afzonderlijke huizen. De assen dezer verschillende deelen moeten dan door min of meer flexibele koppelingen aan elkander worden verbonden, welke constructie evenmin als het groote aantal benoodigde kussenblokken nog nimmer aanleiding tot moeilijkheden heeft gegeven. Met groote zekerheid verwacht spreker, dat de Stork-Erste Brünner turbine zoowel met betrekking tot de economie, als met betrekking tot de bedrijfszekerheid, een belangrijke vooruitgang zal blijken te zijn.

Onder leiding van de heeren STORK c.s. wordt een bezoek gebracht aan de turbine-fabriek, waarbij enkele in aanbouw zijnde turbines worden bezichtigd. De constructie der gietstalen hoogedrukturbines met hun uit één stuk vervaardigde rotoren en vele andere constructie-onderdeelen nemen de aandacht der bezoekers in hooge mate in beslag en geruimen tijd wordt in het turbine-beproevingslaboratorium doorgebracht.

[1]) Een beschrijving van deze centrale verscheen reeds in *Sterkstroom* van 6 Juni 1923, No. 10, pag. 215.

*

Dit verslag zou niet volledig zijn, indien niet met een enkel woord melding werd gemaakt van de bijzonder gastvrije wijze, waarop de deelnemers aan de vergadering door het Twentsch Centraalstation en Gebr. Stork & Co. werden ontvangen. Laatstgenoemde firma bood de Vereeniging en haar gasten een middagmaal aan, terwijl het Twentsch Centraal Station de heeren aan een lunch ontving.

Vergadering van de Vakafdeeling voor Electrotechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs, gehouden op 25 en 26 September 1923 te Maastricht.

Nadat de Voorzitter, de heer ROELOFSZ, een kort welkomstwoord had gesproken, richtte hij zich in het Fransch tot een aantal Fransche ingenieurs, leden van de Union des Syndicats de l'Electricité, waaronder de voorzitter van de Union, de heer LEGOUEZ, en de secretaris, de heer J. TRIBOT LASPIÈRE, die, begeleid door den handelsattaché van de Fransche legatie te 's-Gravenhage, den heer GLASER, de vergadering bijwoonden. Vervolgens deed de Voorzitter een aantal mededeelingen van internen aard, waaronder deze, dat hij de behandeling der veiligheidsvoorschriften betreffende de constructie en den aanleg van electrische toestellen van huishoudelijken aard zou willen uitstellen tot de volgende vergadering, omdat dat punt niet speciaal op de agenda was vermeld. Hij verzocht den heeren, die naar aanleiding van het toegezonden voorstel, gepubliceerd in *De Ingenieur* van 25 Augustus 1923, *) opmerkingen zouden willen maken, dit schriftelijk te doen vóór 1 November e.k.

Daarna gaf de Voorzitter het woord aan den Directeur der Stroomverkoopmaatschappij, den heer BELLAAR SPRUYT, voor de inleiding tot een bezoek aan de installaties dier maatschappij.

*

De heer BELLAAR SPRUYT, die, met het oog op de Fransche gasten zich van hunne taal bediende, opende zijn rede met den Voorzitter dank te brengen, dat hij de vergadering in Maastricht had uitgeschreven. Spreker stelde er hoogen prijs op persoonlijk den heeren welkom te heeten in de Provincie, waarin zijn Maatschappij stroom levert. In het bijzonder de Fransche gasten.

In ons land, zoo vervolgde spreker, zijn niet veel groote electrische installaties te zien en waar hij bij vroegere gelegenheden heeft gezegd, dat ons land, wat de electriciteitsvoorziening betreft, een goede plaats inneemt, heeft hij daarbij niet zoo zeer de groote van de installaties, zooals de vergadering die zal gaan bezichtigen, op het oog gehad, maar de manier, waarop wij er in geslaagd zijn om de electriciteit onder ieders bereik te brengen, de soliditeit van onze hoogspanningsnetten, de eenvoudige constructie van onze netten in de plattelandsgemeenten en de goede uitvoering van onze huisinstallaties. Het speet spreker dan ook, dat van dit beste deel der Nederlandsche electrificatie weinig zou kunnen worden getoond.

Daarna gaf spreker een overzicht van de ontwikkeling van de Maatschappij, die in **1909** op initiatief van de heeren HOFSTEDE CRULL en WILLINK en van de heeren Gebrs. STORK & Co. met ondersteuning van de Twentsche Bank was opgericht met een kapitaal van *f* **300.000,—** en die thans installaties in bedrijf heeft, waaraan rond *f* **6.000.000,—** ten koste is gelegd.

Spreker gaf verder inlichtingen over de wijze, waarop de Provincie zich door het overnemen van de overgroote meerderheid der aandeelen een overwegenden invloed had verschaft.

Na eenige verdere mededeelingen betreffende den algemeenen gang van zaken bij het Limburgsche bedrijf en aangaande de financieele resultaten, zeide spreker, dat de meeste provinciale maatschappijen in de laatste jaren verliezen hadden geleden, maar dat hij overtuigd is, dat zij bijna alle, wanneer haar een behoorlijke tijd van ontwikkeling gegeven kon worden, niet alleen een grooten zegen voor de bevolking zouden blijken te zijn, maar dat zij ook in staat zouden zijn om hun lasten behoorlijk te dragen.

Tenslotte gaf spreker nog enkele cijfers, waarbij hij mededeelde, dat op de Staatsmijnen Emma en Wilhelmina, waarvan het Limburgsche bedrijf zijn stroom in hoofdzaak betrekt, **32.000** resp. **6000** kilowatt aan machinevermogen zijn opgesteld, en dat die centralen den stroom onder een spanning van **10.000** Volt leveren, die voor de verdeeling aan de verbruikers in hoofdzaak getransformeerd wordt in stroom van **3 × 380**, resp. **3 × 220** Volt.

De maximale belasting heeft in den afgeloopen winter rond **7300** kilowatt bedragen, waarmede de stroom aan **78** gemeenten en een aantal groote industrieën werd geleverd.

Het aantal aansluitingen op de netten, die hun stroom uit het net van het bedrijf ontvangen, bedraagt rond **34.000**, waaruit men kan

*) Zie ook het artikel van A. F. A. HANSON op blz. **367** van dit nummer, waarin deze voorschriften nader zijn besproken.

Digitized by Google

opmaken, dat rond 170.000 inwoners van de provinciale electriciteitsvoorziening profiteeren of rond 53 % van de bevolking.

Spreker deelde verder mede, dat op sommige plaatsen in Limburg, zooals bijv. in Venlo en Kerkrade, op andere wijze stroom wordt betrokken, zoodat het aantal inwoners van Limburg, dat electriciteit verbruikt op 200.000 kan worden geschat. Het aantal inwoners van de geheele provincie bedraagt rond 450.000, waarvan dus rond 43 % in hun woningen electriciteit gebruikt.

Spreker deelt mede, dat men dergelijke cijfers over het geheele land vindt, waarbij hij doet opmerken, dat, ofschoon de installaties betrekkelijk klein mogen wezen, dergelijke cijfers aantoonen, dat onze electrificatie den toets met die in het buitenland gerust kan doorstaan. Hij heeft die cijfers gegeven niet om met het werk van onze bedrijfsleiders te bluffen, maar omdat in ons land nog vrijwel algemeen de meening heerscht, dat wij ten opzichte van de electriciteitsvoorziening ten achter zijn en hij meent, dat die voorstelling daardoor is ontstaan, dat het verbruik per inwoner betrekkelijk laag is, nl. gemiddeld over het geheele land 125 kWh. per jaar. Voor Limburg bedraagt dat cijfer 65 kWh. Het lage cijfer voor Limburg komt, naar zijne meening, daardoor, dat het grootste stroomverbruik gevonden wordt in groote steden, die men in Limburg niet aantreft, terwijl de grootste industrieën, nl. die der mijnen, in tegenstelling met andere industrieën, haar stroom zelf opwekken.

Het verbruikscijfer voor het geheele land vertoont een sterke stijging en dat het niet hooger is, is niet te wijten aan de wijze van electrificatie, maar daaraan, dat ons land industrieel niet zóó sterk ontwikkeld is als een aantal landen om ons heen, terwijl wij bovendien weinig industrie hebben, die groote vermogens noodig heeft.

Spreker zegt tenslotte geen technische inleiding te hebben willen geven, omdat dit beter door den heer KORTLANDT kan worden gedaan. Hij verontschuldigt zich bij de vergadering zoo lang te hebben gesproken, maar hij heeft dit gedaan om aan de Fransche gasten een kort overzicht te geven van wat in ons land op het gebied van electriciteitsvoorziening is gedaan.

*

De heer KORTLANDT, daarna het woord verkrijgende, geeft, aan de hand van een aantal lichtbeelden en van de artikelen, die reeds zijn gepubliceerd in *Sterkstroom* van 20 Juni 1923, No. 11, en van 29 Augustus 1923, No. 16, en die in afdruk aan de aanwezigen ter hand waren gesteld, op zeer onderhoudende wijze uitleg van de werken, waarbij hij special de aandacht vestigt op die onderdeelen, welke in de practijk niet naar verwachting hebben voldaan en waarbij hij zijn ervaring ter beschikking van de vergadering stelt.

Na de vergadering werd het schakelstation te Maastricht bezichtigd, waarna de heeren zich 's avonds aan een maaltijd vereenigden.

*

Aan dien maaltijd werd allereerst gedronken op de Koningin en den President van de Fransche Republiek, waarna de Voorzitter memoreerde, dat deze dag als merkwaardig in de geschiedenis van de vakafdeeling moest worden beschouwd door de aanwezigheid van een zoo groot aantal buitenlandsche gasten. In deze tijden van reconstructie is zuinigheid een eerste vereischte en deze kan alleen verkregen worden door van elkanders ervaringen gebruik te maken, door samenwerking dus tusschen de verschillende landen en dat die samenwerking vooral tot goedkoopere uitvoeringen zal kunnen leiden, wanneer de internationale normalisatie voortschrijdt. Spreker eindigde met de Stroomverkoopmaatschappij en haar Directeur te bedanken voor de regeling van het bezoek.

De Directeur der Stroomverkoopmaatschappij, die daarna sprak, meende dien dank te moeten overbrengen op zijn ingenieurs en het verdere personeel, dat in hoofdzaak voor de regeling had gezorgd en dat ook de installaties, waarover de Voorzitter zich zoo waardeerend had uitgelaten, heeft ontworpen en uitgevoerd en verder aan zijn commissarissen, die het noodige vertrouwen hebben gehad.

Nadat spreker verder een kort woord gericht had tot den Burgemeester, sprak hij de Fransche gasten toe en uitte zijn voldoening over de aanwezigheid van de vertegenwoordigers eener vereeniging, welker leden in hun land grootsche werken op het gebied van electriciteitsvoorziening in Frankrijk tot stand hebben gebracht.

De voorzitter van de Union des Syndicats de l'Electricité begon met zijn waardeering uit te spreken voor de werken, die hij dien middag had gezien en die volgens de nieuwste begrippen waren geprojecteerd. Hij deelde mede, dat men er ook in Frankrijk toe gekomen was om openluchtstations te beschouwen als de eenige constructie, die voor hoogere spanningen behoorlijk en economisch kan worden uitgevoerd en die technisch in de practijk geheel voldoet.

Spreker zeide daarbij te zijn getroffen door de zorg waarmede de détails der installaties, welke hij bezichtigd had, waren overwogen geworden, waarover hij niet verbaasd was geweest, omdat hij den avond tevoren een bespreking had bijgewoond op het Centraal Bureau der Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland, waarbij de directeur van dat Bureau een der eerste Fransche kabelspecialisten op de hoogte had gesteld van hetgeen op het gebied van kabelonderzoek door dat Bureau was verricht. Spreker had daarbij opgemerkt, dat het Bureau niet alleen van de nieuwste onderzoekingen op de hoogte was, maar die ook interpreteerde op een wijze, die bewondering voor zijn werk afdwong.

Naar spreker's meening moesten de pogingen die door de Stroomverkoopmaatschappij gedaan zijn om het allernieuwste toe te passen, zeer worden toegejuicht en als practisch worden beschouwd, omdat hetgeen gisteren nieuw was morgen verouderd zal wezen en men dus, wil men op de hoogte van zijn tijd blijven, steeds het nieuwste moet toepassen.

Na een uitnoodiging aan de aanwezigen tot het bijwonen van de Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques besloot de heer LEGOUEZ zijn rede met hartelijke woorden van dank tot het Instituut en met opwekking tot verdere samenwerking.

*

De volgende dag was gewijd aan de bezichtiging van verschillende installaties der Stroomverkoopmaatschappij en van de Limburgsche Tramwegmaatschappij, in de eerste plaats de constructie van de lijn.

Des morgens vertrokken de deelnemers in een lange rij auto's van Maastricht.

Reeds te voren hadden de Fransche en de Hollandsche ingenieurs er wederzijds over geklaagd, dat de officieele voorschriften tot zulke kostbare uitvoeringen dwongen, maar hetgeen aan de hoogspanningslijn van Hoensbroek naar Maastricht te zien was, stemde de Franschen tot een zekere mate van dankbaarheid jegens hen, die de voorschriften, welke zij zoo zwaar achten, veel zachter hadden gemaakt dan de in Nederland geldende en de opmerking werd gehoord, dat ons land wel zeer rijk moest wezen, daar het, niettegenstaande het de bedrijven tot zulke groote en onnoodige uitgaven dwong, toch zijn geld op de goudwaarde had kunnen houden. Vooral de eischen, die voor de kruising van het spoorwegemplacement te Nuth gesteld waren, gaven aanleiding tot vroolijkheid, terwijl daarentegen de constructie der torens, die door de Constructie Werkplaats „Limburg" te Hoensbroek, zijn uitgevoerd, als zeer doelmatig werd geroemd.

*

Na de bezichtiging van de lijn werd het nieuwe omvormstation van de Limburgsche Tramwegmaatschappij te Heerlen, dat binnen enkele dagen in bedrijf zal komen, bezichtigd, waarbij de heer H. BRUNNER, ingenieur dier Maatschappij, de constructie van het station verklaarde.

Wij hopen, dat wij gelegenheid zullen hebben om een beschrijving van het station in *Sterkstroom* op te nemen en zien daarom hier af van een oppervlakkige beschrijving, die bovendien zonder teekeningen moeilijk te geven is.

De deelnemers aan den tocht, ten getale van ruim 70 personen, vereenigden zich daarna aan een eenvoudige lunch te Heerlen, waarna het openluchtstation te Hoensbroek werd bezichtigd, dat in verschillende details van dat te Maastricht afwijkt, zooals blijkt uit de beschrijving in *Sterkstroom* van 20 Juni jl., No. 11.

Op weg van Hoensbroek naar Sittard werd nog een oogenblik halt gehouden om de elastische constructie der bovenleiding van de nieuwe tramweglijn Sittard—Heerlen te bezichtigen. Ook van deze constructie hopen wij later een nadere beschrijving te kunnen geven en wij willen hier volstaan met te vermelden, dat de genoemde lijn de eerste in ons land is, welke op die wijze is gebouwd.

Tenslotte werd te Sittard het „Reyrolle"-station bezichtigd, dat beschreven is in *Sterkstroom* van 12 September jl., No. 17, en dat zeer groote belangstelling vond.

Evenals dat bij de bezichtiging van het schakelstation te Maastricht het geval was geweest, werd te Sittart door de dames der Stroomverkoopmaatschappij aan de deelnemers van den tocht thee geschonken.

*

Wij meenen, dat deze vergadering van de Vakafdeeling buitengewoon geslaagd is en kregen den indruk, dat er een zeer opgewekte stemming heerschte, die er niet weinig toe bijdroeg om de deelnemers met elkander in nader contact te brengen.

Uit de gesprekken, die wij van de Fransche bezoekers onderling opvingen, maakten wij op, dat hun vooral de goede staat van onderhoud, waarin de werken verkeerden, opviel en dat zij verbaasd waren over de zorg, waarmede ieder detail bestudeerd bleek te zijn.

Bij hetgeen hun werd getoond waren verschillende constructies en onderdeelen, welke voor hen nieuw bleken te zijn.

Wij laten hieronder een lijst volgen van de namen der Fransche heeren, die aan de vergadering en aan de excursie deelnamen.

LEGOUEZ, Président de l'Union des Syndicats de l'Electricité; TRIBOT LASPIÈRE, Secrétaire-Général de l'Union des Syndicats de l'Electricité; MESTRAUD, Société Générale d'Entreprises; LE LAS, Société des Téléphones Le Las; VALAT en DOUCHET, Ingénieurs à la Société des Ateliers de Constructions Electriques de Jeumont; ESBRAN, Chef de service de la construction des lignes aériennes de la Société Parisienne pour l'Industrie des Chemins de fer et tramways Electriques; TESTARD, Companie Générale d'Electro-Céramique à Ivry-Port (Seine); DROUIN, Ingénieur en chef de services électriques de la Compagnie Générale d'Electricité; DELPÉRÉE, Agent Général en Belgique de la Soc. An. Téléphones Le Las.

Digitized by Google

Nederl. Vereen. van Electrotechnische Werkgevers
Afd. Amsterdam.

Voor de Ned. Vereen. van Electrotechnische Werkgevers, afd. Amsterdam, hield de heer GERHARDT van de Wiskott Lichtgesellschaft G.m.b.H. te Berlijn, op 26 Sept. jl. te Amsterdam een voordracht over: „Die Wirtschaftlichkeit verschiedener Lichtquellen im Bezug auf den Kohlenverbrauch, die Mittel zur Verbesserung derselben unter besonderer Berücksichtigung der Wiskott-Hohlspiegel".

Na een inleiding van den heer M. VORSTMAN deelt de heer GERHARDT het volgende mede:

Niettegenstaande de lichttechniek in de laatste 25 jaren groote vorderingen maakte, dient nog altijd naar verbetering gestreefd te worden, daar de beste lichtbron van de 1000 deelen energie in steenkool opgehoopt slechts 0,2 % in bruikbaar licht vermag om te zetten.

De energieverliezen bij de lichtproductie zijn aan verschillende factoren te wijten en ontstaan bij:

1e. De omzetting van de in de kolen opgehoopte energie in mechanisch arbeidsvermogen;
2e. de omzetting van mechanisch arbeidsvermogen in electrische energie;
3e. de omzetting van electrische energie in licht;
4e. de aanwending in de practijk.

Vermindering van de twee eerst genoemde verliezen is bij den huidigen stand der techniek moeilijk denkbaar.

Terwijl er nog steeds naar gestreefd wordt de omzetting van electrische energie in licht op meer economische wijze te doen geschieden, is het echter gelukt de onder 4e genoemde verliezen aanmerkelijk te verminderen.

Zooals bekend, is het totaal nuttig effekt zelfs van modern ingerichte centralen klein, d.w.z. de warmte welke 1 K.W. uur inhoudt vergeleken bij het aantal cal. in de steenkool voorhanden noodig om 1 K.W. uur op te wekken.

Bij de gasproductie krijgt men 1400 W.E., dus 20 % van het totaal, die voor omzetting in licht gebruikt kunnen worden, terwijl nog 4500 W.E. in de cokes aanwezig blijven die in andere vormen te gebruiken zijn.

Bij de omzetting in licht worden de verliezen bij het gas echter zoo buitensporig hoog, dat het oorspronkelijk voordeel tegenover electriciteit niet alleen volkomen te loor gaat, maar dat ook het rendement van het beste hangende gasgloeilicht zeer veel kleiner is dan dat van electrisch licht. Dit vindt zijn oorzaak in het feit dat iedere lichtbron, die op temperatuurstraling berust, met de lichtstralen een aantal onzichtbare warmtestralen uitzendt, die haar rendement beinvloeden. Deze verliezen door warmte nu zijn zeer groot en voor gaslicht fnuikend.

Hoever de techniek tegenwoordig nog van het wellicht nooit te bereiken doel af staat, volgt uit onderstaande tabel, waarin de restlooze omzetting van kolenenergie in licht van eenige lichtbronnen is aangegeven.

Ideale lichtbron	530.000	kaarsuren	=	100 % .
Gasgloeilicht staand	143	„	=	0,027 %.
„ hangend	182	„	=	0,034 %.
Kooldraadlamp	205	„	=	0,039 %.
Metaaldraadlamp	500	„	=	0.109 %.
Gelijkstroombooglamp	690	„	=	0,13 %.
Nitra-Azo-lamp	1200	„	=	0,23 %.
Kwikdamp-lamp	1400	„	=	0,27 %.
Vlamboog-lamp	1700	„	=	0,33 %.
Quarz-lamp	2600	„	=	0,5 %.
Glimlamp	55	„	=	0,01 %.
Neonlamp	1300	„	=	0,25 %.

De hooge voor de gunstigste straling noodzakelijke temperatuur (zonnetemperatuur 6000°), waartegen geen der tegenwoordige reeds onderzochte stoffen op den duur bestand zijn, is een beletsel om den idealen toestand ook maar eenigszins te benaderen.

Iets anders zou het worden, indien op het gebied der „koude straling" (Geisslersche buizen, Moore-licht) grootere vorderingen dan tot heden werden gemaakt.

Hoewel dus theoretisch verbetering in de economie der lichtproductie niet is uitgesloten, dient echter de lichttechniek zorg te dragen, dat het gebruik van het met zooveel verlies verkregen licht op de meest spaarzame wijze geschiedde en dat zoo mogelijk de lichtstralen de juiste plaats bereiken.

Om tot dit doel te geraken gebruikt men:

1e. Reflectoren die het licht terugkaatsen;
2e. glazen schalen met prismaächtige doosnede, die de stralen in de gewenschte richting buigen;
3e. gematteerde ballons of schermen, die een strooiing van het lichtten doel hebben.

*

Er bestaan verschillende soorten reflectoren.

Bij de ondoorschijnende r e f l e c t o r e n wordt het licht diffuus teruggekaatst en worden de stralen dus niet „gericht". Van ieder reflectorpunt breidt het licht zich uit naar alle zijden. Deze reflectoren bestaan in den regel uit geverfd of geëmailleerd plaatijzer en hebben een reflecteerend vermogen van 50—60 %.

De halfdoorschijnende reflectoren uit melkglas laten een gedeelte van het opvallende licht diffuus door en kaatsen de rest ook diffuus terug (rendement 40—50 %).

De holophane reflectoren bestaan uit doorschijnend glas, dat een deel van het opvallende licht door middel van prismatische ribben in een bepaalde richting breekt (rendement der reflectie 60—65 %). Bij een juiste toepassing is het hierbij evenals bij de spiegelreflectoren mogelijk een „gerichte straling" te doen ontstaan.

De reflectoren voor diffuus licht hebben geen bepaalden vorm. Zij worden dieper of vlakker gemaakt, naarmate men het licht zijdelings meer of minder wenscht te onderscheppen. In tegenstelling hiermede hebben de spiegelreflectoren een mathematisch bepaalden vorm.

De Wiskottspiegels nu hebben ten doel het licht met een zoo groot mogelijk rendement in een bepaalde richting te zenden. Zij worden aangebracht in armaturen, bestaande uit porcelein-cement, waarvan de binnenvorm wiskunstig is vastgesteld. Deze zeer nauwkeurig bewerkte binnenoppervlakte wordt met een spiegelende stof bedekt. In den loop der jaren is het gelukt de spiegels zoo deugdelijk te construeeren, dat zij ook zonder bescherming (bijv. vernis) tegen weersinvloeden bestand zijn. Zij kunnen verder met een hiervoor bestemde pasta nu en dan gepoetst worden en behouden door deze behandeling te allen tijde hun diepen glans. Het spiegellichaam is bestand tegen warmte, het is nagenoeg onbreekbaar en niet hygroscopisch en het is aan de buitenzijde goed beschermd door verf en lak.

De grondgedachte van de verlichting door middel van holle spiegels wordt hieronder met behulp van eenige afbeeldingen verklaard.

Een vrijstaande lichtbron zendt hare stralen meer of minder gelijkmatig verdeeld naar alle richtingen uit, dus in een ruimtehoek van 360°. Moet bijv. alleen een vlak onder het lichtend voorwerp beschenen worden, dan wordt slechts een zeer klein gedeelte van den lichtstroom hiervoor gebruikt, terwijl het overgroote deel dat zijdelings en naar boven wordt uitgestraald verloren gaat. Gelukt het dus de geheele lichtstroom op het vlak te concentreeren, dan zal hierdoor een werkelijk grootere verlichting bereikt worden en een algeheel benutten van de energie. Een middel hiertoe heeft men in den hollen spiegel, die het licht verzamelt en bijna zonder verliezen terugkaatst.

Wordt nu een lichtend punt (fig. 1) in het midden van een hollen halve kogelvormigen spiegel gebracht, zoodanig dat het voor 180°

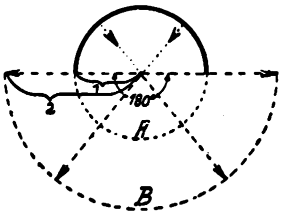


Fig. 1.

ommanteld is, dan zal, aangenomen, dat geen terugkaatsingsverliezen optreden, de lichtsterkte verdubbeld worden, daar thans de lichtstroom in een ruimtehoek van 180° wordt samengeperst.

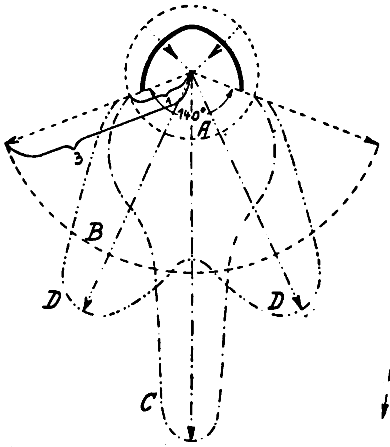


Fig. 2.

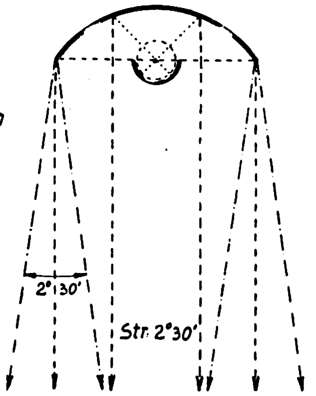


Fig. 3.

Wordt de stralingshoek tot 140° verkleind (fig. 2) dan wordt de lichtstroom tot het drievoudige versterkt. Men zou dus kunnen spreken van een zekere „versterkingsfactor", behoorende bij een

Digitized by Google

zekeren stralingshoek. Uit onderstaande tabel blijkt hoe snel de versterkingsfactor stijgt naarmate de stralingshoek kleiner wordt.

Stralingshoek.	Versterkingsfactor.
360°	1
180°	2
140°	3
120°	4
60°	15
15°	200
3°	3000
1° 35'	10.000

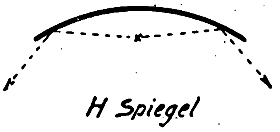


Fig. 4.

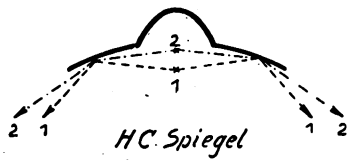


Fig. 5.

Vanaf 6° worden de hooge waarden voor den versterkingsfactor verkregen door middel van parabolische schijnwerpers, zooals bijv. in fig. 3 wordt aangegeven. Iedere lichtverdeelingskromme van een hollen spiegel toont een zekere maximale waarde, hetzij in de richting van de spiegelas, hetzij meer of minder naar de zijden verschoven (fig. 2, C en D), waaruit blijkt, dat het dus praktisch onmogelijk is een geheel gelijkmatige lichtverdeeling in den stralingshoek te doen ontstaan. Zoo wordt bijv. volgens metingen van Dr. BLOCH bij een Wiskott-schijnwerper met een stralingshoek van 2° 30' een versterkingsfactor van 7900 in de richting van de as gevonden inplaats van het theoretische getal van 4200, dat met een gelijkmatige lichtverdeeling voor genoemden hoek overeenkomt.

Verschillende spiegelvormen en hunne wijze van terugkaatsing geven de figuren 4—7.

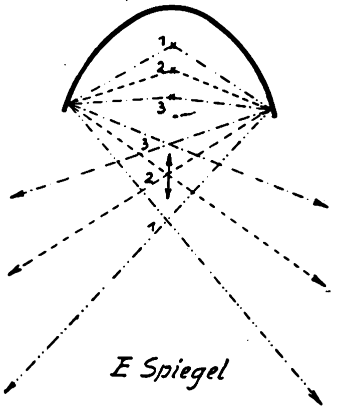


Fig. 6.

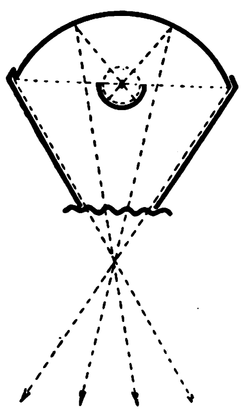


Fig. 7.

De eerste voor verlichting van binnenruimten en in het bijzonder voor étalages gebruikte holle spiegels, H.-spiegels, (fig. 4) reflecteeren het licht divergeerend. Een verandering van den stralingshoek en den versterkingsfactor was hierbij slechts in geringe mate mogelijk.

De H.C.-spiegel (fig. 5) heeft in het midden een komvormig gedeelte van bijzondere gedaante, waardoor een grootere verstelling der lamp mogelijk wordt. Bevindt de lamp zich in punt 1 dan heeft men een kleineren stralingshoek met grooteren versterkingsfactor, dan wanneer zij zich in punt 2 zou bevinden.

Een belangrijke veranderingsmogelijkheid der lichtverdeeling bieden de E-spiegels (fig. 6).

De stralen divergeeren hierbij niet, maar worden convergeerend gereflecteerd en snijden elkaar onder den spiegel.

Een axiale verschuiving van de lamp naar boven verplaatst dit snijpunt naar beneden, waardoor de stralingshoek kleiner en de versterkingsfactor grooter wordt. Het is duidelijk, dat bij verplaatsing van de lamp naar punt 3 juist het omgekeerde plaats vindt.

De gereflecteerde convergeerende stralenbundel kan zonder bezwaar tot aan het snijpunt afgedekt worden, waardoor het lichtpunt volkomen gemaskeerd is. De thans divergeerende lichtbundel komt uit een kleine opening (fig. 7) en is gemakkelijk door middel van gekleurde glasschijven te tinten. Bij theaterverlichting vindt de omschreven wijze veelvuldig toepassing.

De mogelijkheid om door middel van spiegelreflectoren de lichtstroom zonder groote verliezen in een willekeurige richting te zenden, heeft de indirecte verlichting aan beteekenis doen winnen en de typen J en D (fig. 8 en 9) worden hiervoor in schaalvorm geconstrueerd.

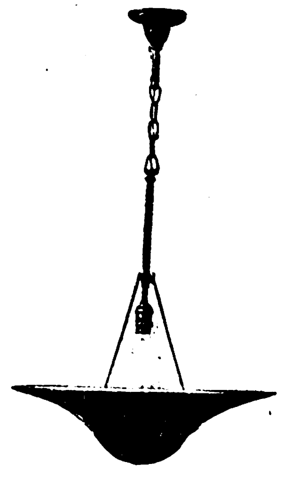


Fig. 8.

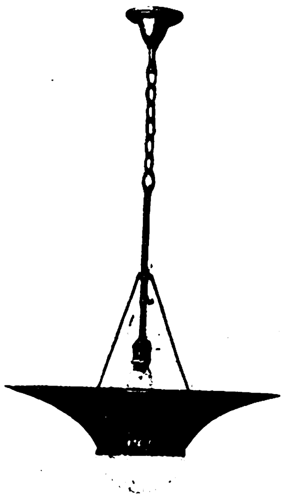


Fig. 9.

Bijzonder belangwekkend zijn de lichtverdeelingskrommen van de E-spiegels, die in de figuren 10, 11 en 12 zijn aangegeven.

Kromme A behoort bij een vrij brandende lamp van 500 Watt, terwijl de krommen B en E de lichtverdeeling geven van den E-spiegel bij verschillende standen van de lichtbron.

Wordt de lamp op „concentratie" ingesteld, dan verkrijgt men een lichtsterkte van 18.000 N.K. bij een stralingshoek van 30°.

Bij instelling op grootste strooiing wordt deze hoek 170°, waarbij onder een hoek van 80° ter zijde van de lamp nog een lichtsterkte van 1800 N.K. wordt verkregen. Dit is ruim 2½ maal meer dan de lichtsterkte van de lamp zelf. Zooals de krommen C en D aangeven

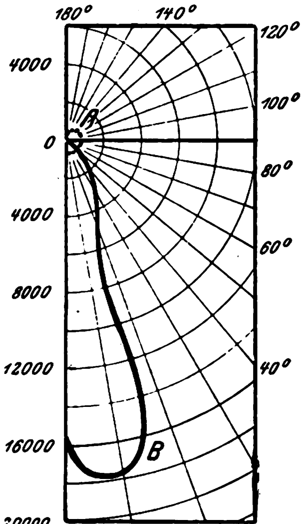


Fig. 10.

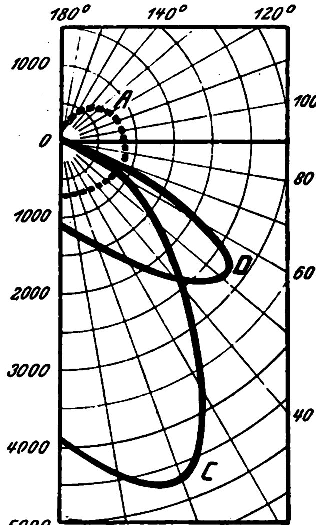


Fig. 11.

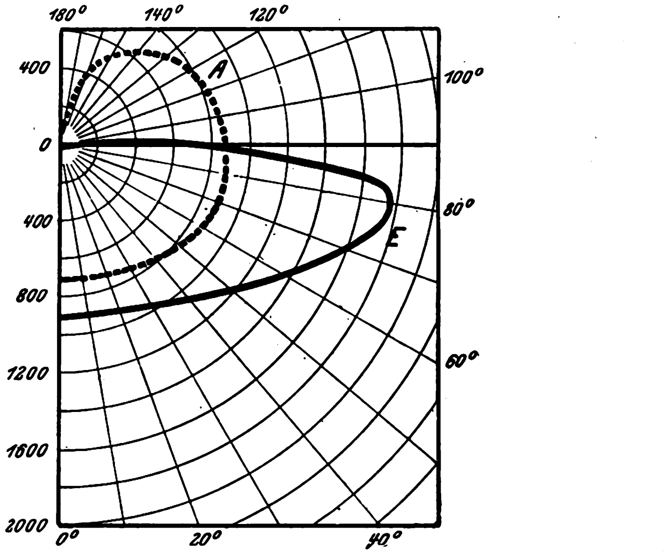


Fig. 12.

Digitized by Google

kunnen ook verschillende tusschenwaarden worden verkregen, waaruit blijkt dat de lichtbundel zeer elastisch geworden is.

Uit fig. 13 volgt verder hoe gelijkmatig een verlichting met dergelijke armaturen wordt. Er zijn hier 2 lampen à 500 Watt gebruikt, op een afstand van 45 M. Stelt de lijn M de meest gunstigste verlich-

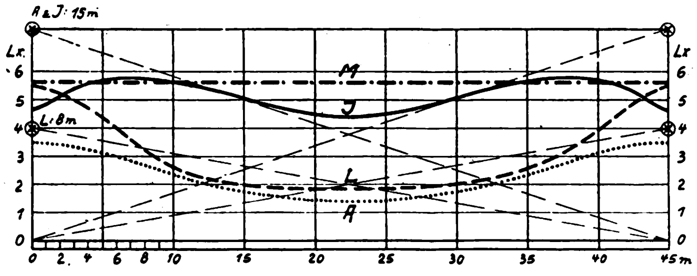


Fig. 13.

ting voor, dan geeft kromme A het resultaat van beide lampen zonder armaturen bij een lichtpunthoogte van 15 M. De kromme L geeft het beeld der verlichting wanneer de lampen voorzien zijn van prismatische ballons (8 M. hoog), terwijl I het resultaat toont bij gebruikmaking van Wiskott E-spiegels, met een ophanghoogte van 15 M. Uit deze lijnen blijkt duidelijk, dat een gelijkvormige verlichting sterk afhankelijk is van de toepassing van goede ornamenten.

Ook voor étalage-verlichting zijn de Wiskott-armaturen daarom bijzonder geschikt. De Wiskott-armaturen worden in verschillende uitvoeringen vervaardigd en zijn aesthetisch goed verzorgd. Zij zijn reeds aangebracht in étalages van groote warenhuizen, machinezalen, werkplaatsen, tentoonstellingsgebouwen, schouwburgen, enz. en voldoen in alle opzichten, zooals de praktijk heeft bewezen.

Een voorbeeld hiervan is de verlichting van een concertzaal door middel van Wiskott-armaturen, type E 40, voorzien van lampen à 300 Watt, ingesteld op tamelijk sterke concentratie bij een ophanghoogte van 17 M. waardoor het publiek absoluut geen hinder van de lichtpunten ondervindt.

Op het podium is de sterkste verlichting 65 lux en de zwakste 21, zoodat gemiddeld 43 lux verkregen wordt. Ten opzichte van den vroegeren toestand zonder Wiskott-spiegels, werd de verlichting 54 % verbeterd, het stroomverbruik 60 % verminderd en bedraagt daardoor het rendement 355 %.

Uit het voorgaande volgt dus hoe door middel van doelmatige armaturen het licht op de juiste plaatsen gebracht kan worden en dat een economische lichtverdeeling heden nog slechts de eenige weg is waarlangs men een besparing aan kolen bereikt, een weg, die tevens naar een betere verlichting voert.

Demonstraties met Hijsch- en Transportwerktuigen.

Na de verschillende demonstraties, welke de Directie der Gemeente-Electriciteitswerken van Amsterdam reeds heeft doen houden, is er thans een gevolgd met electrische hijsch- en transportwerktuigen, geschikt voor licht en middelmatig werk.

De demonstratie werd gehouden van 19—27 September in het gebouw der voormalige Centrale der Mij. „Electra" en had tot doel om belangstellenden niet alleen de werktuigen in bedrijf te toonen, doch ook om hen zoo veel mogelijk in de gelegenheid te stellen zelf met de apparaten te werken. Ook was er gelegenheid om door de aanwezige deskundigen een berekening te doen opmaken, waaruit de voordeelen, welke men door het toepassen van een betere hijsch- of transportgelegenheid verkrijgen kon, direct naar voren kwamen.

Hiervan is dan ook ruim gebruik gemaakt en verschillende werktuigen zijn tijdens de demonstratie aan den man gebracht, waarbij er waren, welke reeds vóór het eindigen der demonstratie in bedrijf genomen werden.

Alphabetisch gerangschikt waren de volgende firma's op de demonstratie vertegenwoordigd:

De **Allgemeine Elektricitäts Gesellschaft (A.E.G.)** met diverse transportabel uitgevoerde transportwagens, geschikt voor het aandrijven van lieren bij bouwwerken, pompen, landbouwwerktuigen, enz. De inrichting van dezen wagen was als volgt: Een motor 9 kW 220/380 Volt 1500 omw., welke stroom uit het net ontvangt over een 3 phasen magneetschakelaar. De aanloopweerstand is daartoe in den eersten stand voorzien van een contact om aan den zuigspoel van dezen magneetschakelaar den noodigen stroom toe te voeren, welk contact in de volgende standen van den controller overbrugd wordt door een stel contactveertjes aan den magneetschakelaar, welke slechts bij ingeschakelden toestand functionneeren. Dit om het inschakelen van den hoofdstroom bij verkeerden stand van den aanloopcontroller te voorkomen. Verder zijn in den wagen aanwezig een terreinlamp, een looplamp, de noodige haspels voor het opwinden van de stroomkabels en een kastje, waarvan de bodem electrisch verwarmd kan worden, voor het warmen van dranken of eetwaren. Met het oog op de vele ongelukken, welke bij dorschmachines voorkomen, is de wagen voorzien van een aan een lang snoer verbonden voetcontact, hetwelk men bij de dorschmachine, of waar dit gewenscht wordt, kan neerleggen. Een lichte trap op den knop van het contact en de magneetstroom van den hoofdschakelaar wordt verbroken, waardoor deze uitvalt en de motor stopt.

De **Algemeene Nederlandsche Electriciteits Maatschappij (A.N.E.M.), Amsterdam**, was aanwezig met een drietal electrische takels, resp. van 3000, 1000 en 500 Kg. hefvermogen bij een hijschhoogte van ca. 6 meter. De takels waren voorzien van veiligheidsschakelaars voor de eindstanden en ingericht om uit de hand door middel van een ketting langs een dubbele T-balk voortbewogen te worden. Verder exposeerde deze firma een kleine stevige motorinstallatie van 6 P.K. vermogen compleet met aanloopweerstand, waterdicht steekcontact, enz. Het geheel is transportabel uitgevoerd.

De fa. **G. J. Ankersmit, Den Haag**, met een „Anker" hijschlier en een „Anker"-takel, resp. voor 500 en 1000 Kg. hefvermogen. Bij beide drijft de motor, welke parallel ten opzichte van den trommel of het kettingwiel bevestigd is, door een rondsel het van binnenvertanding voorziene tandwielbedrijf aan, waarvan de assen in kogellagers loopen. Rondsels en tanden zijn van gefraisd staal. De trommel is voorzien van ingedraaide kabelgroeven. De rem is als dubbele bekkenrem uitgevoerd en sluit om het eerste tandwiel, hetgeen hiertoe tegelijkertijd als remschijf is uitgevoerd. Deze bekkenrem wordt door een excenter, welke op de verlengde walsschakelaaras is aangebracht, geopend en gesloten.

De fa. **P. M. Duyvis, Koog aan de Zaan**, met een drietal frictielieren, resp. voor 150, 250 en 500 Kg. hefvermogen. Bij deze lieren vervalt de omkeerinrichting van den motor, waardoor deze dus steeds tijdens het werken continu in dezelfde richting blijft doorloopen. De hijschtrommel draait om een excentrische as, welke door den bedieningshefboom wordt heen en weder bewogen. Bij lichten van den hefboom wordt het frictiewiel van den hijschtrommel tegen den frictieschijf van de motoras aangedrukt en hierdoor meegenomen. In den tusschenstand is de hijschtrommel vrij, zoodat de last door zijn gewicht daalt. In den benedenstand staat de last steeds afgeremd. Dit geschiedt steeds automatisch door een gewicht, hetwelk op den hefboom is aangebracht.

Figee, Haarlem, demonstreerde een transportabele lier. Bij de constructie van deze machine is er wel aan gedacht, met het oog op het ruwe bedrijf, waarbij deze lieren toegepast worden, alles zoo solide mogelijk te doen zijn. De lier heeft een capaciteit van 300 Kg. bij een hijschsnelheid van 1,3 meter per seconde en is speciaal uitgevoerd voor het gebruik bij hooge pakhuizen, waarvoor groote snelheid een belangrijke factor is. Aan den trommel is een tandwiel aangebouwd, dat aangedreven wordt door een op de motoras geplaatst ruwhuidrondsel. De bedieningscontroller is ingericht voor hijschen en dalen, zoodat, indien men bij niet voldoende gewicht van den last geen voldoende snelheid van dalen verkrijgt, deze wordt verkregen door den motor stroom toe te voeren, echter met geheel voorgeschakelden rotorweerstand. De motor is 6 P.K. 220/280 Volt. Tijdens het hijschen draaien in den trommel geruischlooze pallen mede, welke, zoodra de motor tot stilstand komt, zich vastgrijpen in de remschijf, welke normaal afgeremd staat. Wanneer men den zich om de genoemde remschijf bevindende bandrem opheft, komt de remschijf vrij en daalt de last. De rem heeft dus veel overeenkomst met een freewheel en werkt zeer soepel.

J. M. Goossens, Amsterdam, had ingezonden een kleine lier, welke vooral in het landbouwbedrijf toepassing vindt. De motor is ongeveer ½ P.K. sterk en kan zonder eenige moeite gekoppeld worden aan verschillende landbouw- en huishoudmachines, als hijschlier, waschmachine, schapenscheermachine, enz. Een echt praktisch ding!

Machinefabriek Hensen, Rotterdam. Ingezonden twee krachtige frictielieren van verschillend type. Het eene type bestaat uit een frictiekoppelinglier met ruwhuid tandwieloverbrenging en wordt vervaardigd in hefvermogens van 300, 450, 600, 1000 en 1500 Kg. Deze lier kan uitgerust worden met een hoogte uitschakelaar en een centrifugaal rem, welke automatisch de daalsnelheid regelt. Het andere type is een systeem met drukrollen en wordt geleverd in capaciteiten van 150, 300 en 600 Kg. De hefsnelheid bij deze machines is ongeveer bestemd voor pakhuizen, veemen en de tweede voor bouwwerken en dergelijke. De hijschsnelheid is ca. 30 à 40 M. p. min. Verder gaf deze machinefabriek een specialen takel met éénphase collector motor met borstelverschuiving systeem-„Deri" te zien. Door

Digitized by Google

het verstellen van de borstels op den collector kan de hijsch- en daalsnelheid in nagenoeg elk tempo geregeld worden. De takels worden geleverd met een capaciteit van 200—5000 Kg. en zijn voorzien van eindschakeling.

Electrotechnisch Bureau J. G. Koot, Amsterdam. Ingezonden een nieuw systeem door riemoverbrenging aangedreven hijschinrichting voor 250 Kg. hefvermogen, hetwelk gebruikt wordt in graanmaalderijen, pakhuizen, enz. Het is een zeer eenvoudige inrichting, welke ook zeer weinig kost en ondanks dat toch nog wel heel aardig werk doet. Bij onoordeelkundige bediening is de inrichting, met het oog op het spoedig vallen van den last, niet geheel van gevaar ontbloot. Doch men kan ook niet alles verlangen voor weinig geld.

Machinefabriek Sanders, Enschede. Een 1 tons verrijdbare draaikraan, uitgerust met 1 motor van 5 P.K., welke dient zoowel voor het hijschen als voor het zwenken. De vlucht van de kraan is 5 M., de hefhoogte 6 M. De kraan is zoodanig geconstrueerd, dat deze zoowel in kleine als groote bedrijven rendabel is. Een geroutineerd kraandrijver kan hiermede ca. 18 ton stukgoed per uur verwerken. Verder een lier van speciale constructie, uitsluitend door de firma Sanders gemaakt voor bouwbedrijven, pakhuizen, silo's, enz., welke uitmunt door eenvoud en weinig krachtverbruik. De trekkracht is 500 Kg. De lier wordt gebouwd in 4 types, nl. 300, 500, 750, en 1000 Kg. trekkracht. De constructie is geheel gesloten en wordt geleverd met aangebouwden motor of riemaandrijving. Ook was een hijschinrichting van 250 Kg. hefvermogen gecombineerd met mechanische katrijbeweging opgesteld, welke uitgevoerd is met mechanische traverseerbeweging der kat, waardoor een zeer vlugge bediening mogelijk is. Het hijschen en katrijden kan door denzelfden hefboom geschieden. Deze inrichtingen, welke alleen geschikt zijn voor het inhijschen van goederen in pakhuizen, worden gebouwd voor 250, 500 en 1000 Kg. hefvermogen.

N.V. Schippers Hijschtoestellen, Amsterdam, was aanwezig met een 4-tal frictielieren, met een hefvermogen van resp. 125, 250, 500 en 750 Kg. en tevens een kleine lier, welke speciaal dient voor het ophalen van jalouzieën, luiken en brandschermen tot een gewicht van 250 Kg. De lieren van eenvoudige degelijke constructie zijn voorzien van kegelkoppeling, terwijl de betere soorten uitgevoerd worden met een speciale lamellenkoppeling, waarop octrooi verleend is. Deze koppeling loopt in een oliebad, waarbij de olie tevens dienst doet als buffer, teneinde een elastisch inschakelen te verkrijgen. Lieren met deze koppeling toegerust werden reeds uitgevoerd tot een hefvermogen van 3000 Kg., voorzien van een electromotor van 32 P.K. Deze lieren worden den laatsten tijd veel toegepast aan boord van schepen en voor heimachines, waarbij vooral groote hijschsnelheden verlangd worden. Verder demonstreerde deze firma met een electrische origineele M.S.S.N. liftmachine van 600 Kg. hefvermogen bij 0,5 M. snelheid per seconde. De besturing van deze machine geschiedt uitsluitend door een kleinen hulpmotor, welke zoowel de richtingsschakelaar, den aanloopweerstand als de rem bedient. Door het drukken op één van de étage-drukknoppen van het tableau in de liftcabine of op één der étages, wordt het overeenkomstige étagerelais alsook één der beide richtingsrelais bekrachtigd, waardoor bovengenoemde stuurmotor ingeschakeld wordt, welke door links of rechts draaien den richtingsschakelaar in den goeden stand zet, daarna de rem licht en vervolgens den aanloopweerstand geleidelijk uitschakelt, waardoor de hijschmotor aanloopt. De snelheid van uitschakelen van den aanloopweerstand is door een instelbaren luchtcylinder te regelen. Zoodra de lift even voor de verlangde étage is, wordt door middel van een direct op de trommelas van de machine gemonteerd contactapparaat, — en dit is het cardinale punt, — de stroomleiding voor het stuurrelais onderbroken. De definitieve of fijne afstelling vindt daarna plaats door een aanslagschakelaar, welke zich op de liftkooi bevindt, waardoor het mogelijk is de liftkooi zuiver op hoogte van de étagetoegang te doen stoppen, dus onafhankelijk van den rek van de staaldraadkabels.

Machinefabriek Stork, Hengelo, zond een electrischen takel met een hefvermogen van 3 ton. Het geheel is zeer solide uitgevoerd en een voorbeeld van een stabiel en zeer praktisch apparaat. Het is voorzien van een verstelbare einduitschakeling, welke werkt op de bedieningsas van den controller. Op de motoras, naar achteren verlengd, is aangebracht de bekkenremschijf, welke bediend wordt door een hefboomsysteem vanaf den omkeercontroller. De electrische uitrusting is van de **Heemaf.**

De „Porta" krachtconveyor van het **Ingenieursbureau Zwijndrecht, Den Haag,** is speciaal geconstrueerd voor het vervoer van zakken, kisten, pakken en balen, doch wordt ook voor het overbrengen van kolen gebruikt en heeft op de demonstratie bewezen een gemakkelijk verplaatsbaar en te bedienen apparaat te zijn. Niet alleen sommige heeren, maar ook verschillende dames, welke de demonstratie bezochten, konden den lust niet weerstaan, zich op de transportband omhoog te doen voeren. De band kan zich in beide richtingen door middel van een omschakelaar bewegen, terwijl het hooger of lager richten geheel mechanisch kan geschieden. De max. capaciteit van den conveyor was 225 Kg., welke per minuut 1000 Kg. kan vervoeren bij een bandsnelheid van 25—40 cm per seconde.

Nog dient vermeld, dat, geheel belangeloos, door de **Nederlandsche Spoorwegen** een 2 tons electrische perronwagen ter demonstratie werd afgestaan. De minimale diameter van den cirkel, waarom deze wagen kan rijden, is ca. 3 M.

Door de **Kon. Ned. Stoomboot Mij., Amsterdam,** is voor hetzelfde doel afgestaan een groote electromagneet, type „Demag", waarmede het mogelijk is ijzeren of stalen voorwerpen, zooals rails, platen, afval, enz. tot een gewicht van ca. 1½ ton te lichten. In een gunstig geval, zooals bij platen, kan dit zelfs opgevoerd worden tot ongeveer 3 ton.

De magneet, welke wordt aangesloten op een gelijkstroomspanning van 600 Volt, heeft een capaciteit van 8 kW en is voorzien van een controller, welke over een 7-tal contacten den stroom geleidelijk toevoert of verbreekt. In den 0 of middenstand wordt de magneetspoel, daar de stroom dan geheel is afgeschakeld, in zichzelf kortgesloten. Door den 0 stand heendraaiend kan men over een 4-tal contacten voldoenden stroom in tegengestelde richting toevoeren om het remanent of overgeschoten magnetisme te doen verdwijnen, waardoor het blijven kleven van kleine voorwerpen voorkomen wordt.

Ook de directie van de Plaatwerkerij en Verzinkerij v.h. **P. Bammens & Zoon, Maarssen,** was zoo welwillend om op verzoek van de G.E. een reeds aan haar adres afgezonden en reeds gearriveerde 1 tons verrijdbare electrische draaikraan voor deze demonstratie tijdelijk te willen afstaan.

En wat het bezoek èn wat het tentoongestelde aangaat mag van een geslaagde demonstratie gesproken worden.

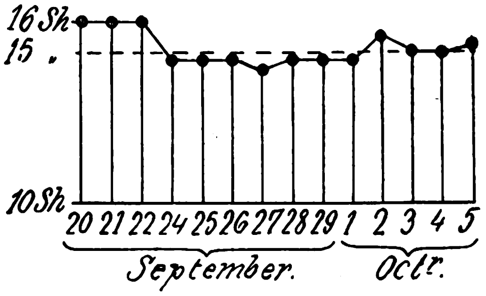
W. H. DRUKKER.

De Kolenmarkt.

Nu het staken van het lijdelijk verzet in het Ruhrgebied samen valt met het naderen van het winterseizoen en de hervatting van de werkzaamheden in de mijnen bovendien nog uiterst langzaam gaat, is het wel duidelijk, dat er voorloopig van ingrijpende wijzigingen in de kolenmarkt niet veel sprake kan zijn.

Wel is waar zal naarmate de productie in het Ruhrgebied toeneemt de vraag naar Engelsche kolen van Fransche en Belgische zijde afnemen, omdat met het op gang komen van het mijnbedrijf ook de leveringen in natura hervat zullen worden, doch tegelijkertijd zullen ook de kolenverbruikende industrieën in het Ruhrgebied opnieuw in bedrijf komen. Daar nu de goudprijzen der Duitsche kolen in doorsnee ongeveer 1½ × zoo hoog zijn als die van de Engelsche kolen, verwacht men, dat de export van Engeland naar Duitschland eerder een toename dan een afname zal gaan vertoonen. Inderdaad wordt ook den laatsten tijd een verhoogde vraag van Duitsche zijde waargenomen. Met de erkenning dezer feiten komen de consumenten den laatsten tijd meer en meer ter markt om hun behoefte voor den winter te dekken en worden verschepingen alleen beperkt door gebrek aan voldoende laadgelegenheid in de exporthavens. Hoewel vele mijnen hun productie nog zouden kunnen opvoeren worden zij daarvan teruggehouden niet door gebrek aan afzetgebied, doch door gebrek aan beschikbare wagons.

Door dezen onhoudbaren toestand wordt het vraagstuk der invoering van 3 ploegendiensten in de havens aan de Westkust opnieuw actueel, evenals dit voor eenigen tijd aan de Zuidkust het geval was.



Door de verhoogde productie en de vermeerderde vraag naar grove gezeefde kolen is de markt van smalls wat onzeker geworden 't geen duidelijk blijkt uit bovenstaand graphiekje van het

Digitized by Google

prijsverloop der D.C.B. smalls. Het evenwicht tusschen productie en consumptie heeft zich blijkbaar nog niet ingesteld. Verhoogde productie dezer smalls doet den prijs iets dalen, doch van deze daling wordt direct door koopers gebruik gemaakt om grootere quantiteiten af te sluiten, waardoor de prijs weer iets stijgt. Gewasschen smalls zijn zeer vast, vooral door groote vraag voor Duitsche rekening.

De Britsche mijnwerkersfederatie heeft opnieuw vergaderd met de mijneigenaren over de wijziging van de nationale loonovereenkomst. De mijneigenaren hebben aan het eind der beraadslagingen geweigerd de eischen der federatie in te willigen. Met belangstelling wordt de eerstvolgende vergadering der federatie tegemoet gezien.

De volgende prijzen golden ongeveer 5 October f.o.b. Britsche exporthavens.

£ = f 11,59¾.

Schotland.

Single nuts	22/—	tot	22/6	fob.
Pearls	18/6	„	19/6	„
Dross	13/6	„	15/—	„
Duff	10/6	„	11/—	„

Northumberland.

Single nuts			23/—	fob.
Tyne prime Smalls	16/—	tot	17/—	„
D. C. B. Smalls	15/—	„	15/6	„
Tyne Second Smalls	13/6	„	14/—	„
Duff			10/—	„

Yorkshire.

Single nuts	26/—	tot	27/—	fob.
Washed Smalls	21/—	„	22/—	„
Nutty slack	15/—	„	15/6	„
Rough slack	16/6	„	17/—	„
Fine slack	10/—	„	16/—	„

Zuid-Wales.

Cardiff Washed Smalls	25/—	tot	26/—	fob.
Cargo Smalls	14/—	„	16/—	„
Inferior Smalls incl. duff	12/—	„	14/—	„
Rubbly Culm	15/—	„	15/3	„
Anthracite Breaker duff	12/9	„	13/—	„
„ Billy duff	10/9	„	11/3	„

DE KOLENVRACHTEN.

Tengevolge van den toenemenden export van kolen naar het vaste land konden de vrachten zich over 't algemeen iets verbeteren. Over 't geheel genomen is het aanbod van scheepsruimte overvloedig, zoodat weinig kans bestaat op groote stijging der vrachten. Het stormachtige weder en het nog steeds aanhoudende tekort aan laadgelegenheid aan Humber en Tyne, maakte overigens in de afgeloopen 14 dagen de verscheping van kolen zeer onzeker en riskant.

De volgende vrachten werden de laatste week afgesloten:

Tyne	Rotterdam	700	ton	7/9
„	„	1100	„	6/—
„	„	2500	„	5/1½
„	„	5400	„	4/10½
„	Antwerpen	1500	„	5/6
„	„	2000	„	5/—
„	„	2000	„	5/6
„	„	2100	„	5/—
„	„	3000	„	4/4½
„	Gent	3800	„	4/—
„	Hamburg	6800	„	4/9
„	„	3000	„	5/9
„	„	2800	„	5/—
„	„	2700	„	5/—
„	Kiel	4000	„	5/6
Humber	„	1700	„	7/6
„	„	1800	„	7/6
Cardiff	Antwerpen	2900	„	5/9
„	„	3400	„	5/6
Methil	Rotterdam	4800	„	5/1½

DE BINNENSCHEEPVAART.

De vrachtenmarkt vertoont een kleine stijging, speciaal wat lading van het Luiksche bekken betreft. Vrachten welke voor kort op 1.65/1.75 per ton stonden, liepen de afgeloopen week op tot *f* 2.60 per ton. De binnenlandsche vrachtenmarkt blijft kalm.

De volgende vrachten werden afgesloten:

van **Amsterdam** naar:

Velzen	200	ton	f	0,60	per ton
IJmuiden	350	„	„	0,50	„ „
Medemblik	150	„	„	1,—	„ „
Haarlem	300/350	„	„	0,47½	„ „
Apeldoorn	70	„	„	1,75	„ „
Amersfoort	60/65	„	„	70,—	en bloc
Purmerend	25	„	„	45,—	„ „
Zwolle	60	„	„	85,—	„ „

Vletlichters 2½ cent per ton per dag.

van **Rotterdam** naar:

Amsterdam	50	ton	f	1,50	per ton
Assen	70	„	„	195,—	en bloc
Zwijndrecht	250	„	„	0,50	per ton
Doodewaard	160	„	„	0,92½	„ „
Jaarsveld	60	„	„	1,12½	„ „
Wagenbrug	35/40	„	„	65,—	„ „
Tilburg	125	„	„	1,—	„ „
Eindhoven	50	„	„	2,30	„ „

875 tons Duitsch schip met kolen naar Mainz 2½ ct. p. ton p. dag.
Vletschepen 2¼—2½ ct. per ton per dag.

Electriciteits Kroniek.

Almelo.

Uit de balans- en verlies- en winstrekening van het electriciteitsbedrijf over 1922 blijkt, dat voor afschrijving beschikbaar is *f* 48308. Op de eigendommen moest worden afgeschreven *f* 33.792, zoodat er een nettowinst overblijft van *f* 14516.

B. en W. stellen den Raad voor deze winst en ook die over 1921 ad *f* 8723, aan de gemeente uit te keeren.

Arnhem.

Het Gemeentebestuur is met de directie van de Prov. Geld. Electriciteits Maatschappij in onderhandeling getreden om tot een overeenkomst te komen omtrent de stroomlevering binnen de grenzen dier gemeente.

Binnenkort zullen den Gemeenteraad voorstellen bereiken om met de P.G.E.M. een overeenkomst aan te gaan, waardoor in de toekomst concurrentie vermeden wordt, grootere bedrijfszekerheid wordt verkregen en gezamenlijk getracht zal worden de vestiging van industrie op de nieuwe industrieterreinen van de gemeente te bevorderen.

— In den Stadsschouwburg te Arnhem is een nieuw systeem van noodverlichting aangebracht. Wordt de stroomtoevoer aan de electrische centrale verbroken, hetzij door een defect aan den kabel, hetzij door een stoornis aan de centrale, hetzij bij brand, dan wordt automatisch onmiddellijk de noodverlichting ontstoken.

Lonneker.

De Raad besloot tot uitbreiding van het electr. geleidingsnet tot een deel der buurtschap Zuid-Eschmarke, waarmee *f* 30.600 is gemoeid.

Meppel.

De Raad heeft besloten tot aansluiting van de buurtschappen Hesselingen en Werkhorst aan het electriciteitsnet. Voor den aanleg is een kapitaal van *f* 3935 noodig, terwijl de opzet uitgaat van voorshands een twintigtal aangeslotenen. Het lichttarief is gesteld op 50, het krachttarief op 30 cent per K.W.U.

Nijmegen.

De Raad heeft verworpen het in de vorige vergadering reeds naar B. en W. gerenvoyeerde voorstel van dezen tot herziening van de electriciteitstarieven.

Voorburg.

De balans van het G.E.B. per 31 Dec. 1922 is vastgesteld op *f* 282.854. De gemaakte winst bedroeg *f* 10.407.

Digitized by Google

De Afd. „Electriciteitsvoorziening" op de Jubileumtentoonstelling te Amsterdam

Bij de groote verscheidenheid der zeer interessante inzendingen (o.a. van de verschillende Amsterdamsche gemeentebedrijven) op bovengenoemde tentoonstelling trekt de stand der Gemeente-Electriciteitswerken wel het meest de belangstelling en wel niet alleen door de aantrekkelijke wijze, waarop de toepassingen der electriciteit voor woning en fabriek zijn voorgesteld, doch ook door de duidelijke voorstellingen van den groei en den omvang van het bedrijf.

Het middenvak der ruimte bevat een tafel, waarop een miniatuur stadsdeel ($^1/_{10}$ der ware grootte) is aangebracht, bestaande uit een woning, een fabriek en bijbehoorende straten. Onmiddellijk valt hierbij op, dat alle onderdeelen, als meubelen, electrische huishoudelijke artikelen, kamers, werktuigen en straatlantaarns zoo nauwkeurig in de juiste afmetingen zijn vervaardigd dat men zich in het land der Lilliputters waant.

De moderne Gulliver ziet hier in de modelwoning een uitgebreide warmwatervoorziening in bedrijf en de dampende waterstraaltjes in keuken, badkamer, waschkamer en slaapkamers geven hem den indruk, dat thermokranen, keuken- en badreservoir gedurig in werking zijn. Zelfs gloeien de straalkachels en de dampende waterketel bij de zitplaats van de vrouw des huizes verhoogt de gezelligheid van het geheel.

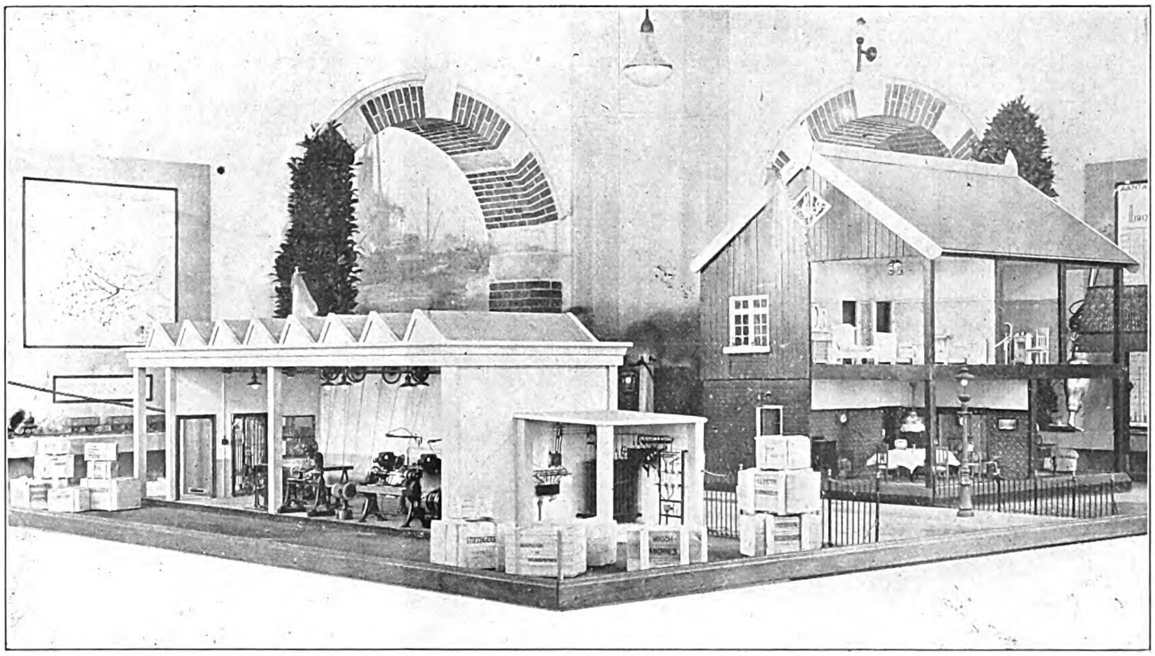
De aandachtige beschouwer ziet dat hier niets vergeten is; de electriciteitsmeter kan men nog juist door de openstaande buitendeur waarnemen en de kabelaansluiting schijnt zelfs pas gereed gekomen te zijn, want de straat ligt nog slordig opgebroken.

Ook in de fabriek is alles even precies afgewerkt. De hoogspanningsinstallatie toont ons hoe de stroom langs kabels, veiligheden, rails, olieschakelaar, transformator en meter in de fabriek komt om door middel van electromotoren de verschillende werktuigen te drijven, de ribbenkachels te verwarmen en de modelverlichting te verzorgen.

Deze fabriek, „de Concurrent" geheeten, fabriceert blijkbaar alle electrische huishoudelijke artikelen, te oordeelen naar de opschriften, voorkomende op de miniatuur-vracht-auto.

Het laat zich denken, dat de Amsterdamsche Electriciteitswerken deze gelegenheid gebruikt hebben om reclame te maken voor het gebruik van electriciteit. We ontdekken driemalen het woord „vastrecht": als naam van de woning, op de vrachtauto en in den tekst op het bekende aanplakbiljet met den verkeersagent, waarmede de transformatorzuil is beplakt.

Een zware rookkolom boven den locomotief voor een reusachtigen kolentrein vertelt, dat het kolenverbruik in de Amsterdamsche centrale tot 900 ton per winterdag gestegen is. Langs de wanden van de ruimte zijn bij de grafieken, die het nog steeds snel stijgende verbruik voorstellen, ook eenige zeer verdienstelijke platen aangebracht, waarop de productie en de distributie van electriciteit duidelijk worden voorgesteld. Tenslotte zijn nog oude en nieuwe modellen electriciteitsmeters, en de ontwikkeling der gloeilampen- en kacheltechniek te zien waaronder o.a. ook het model electrische straalkachel dat gebruikt werd ter verwarming van de kamertjes der Eerste Nederlandsche Jaarbeurs.



Digitized by Google

Sterkstroom-Literatuur.

Overzicht van Belangrijke Artikelen over Electriciteit in de Nederl. en Buitenl. Vakpers. Door A. Vosmaer.

Eenheden.

Ten spijt van de zorg indertijd door de belanghebbende partijen besteed aan het vaststellen van eenheden voor de electrotechniek, blijken thans voortdurend de tekortkomingen, omdat men toen niet heeft kunnen overzien tot welk een haast onbegrijpelijk groote ontwikkeling de wetenschappelijke electrotechniek in zoo korten tijd komen zou. In Duitschland is men niet zoo huiverig om zoo noodig of gewenscht nieuwe woorden te maken.

De A.E.F. (Ausschutz für Einheiten und Formelgröszen) geeft in D.I.N. E. 527 een ontwerp voor bepaling van Dichte $= \frac{\text{Massa}}{\text{Volume}}$ en Wichte $= \frac{\text{Gewicht}}{\text{Volume}}$ waarbij dus het woord Wichte komt voor: soortelijk gewicht.

Hoewel het ontwerp XXVII voor de eenheden van mechanischen aard (opgesteld door Weber en Strecker) nog maar een ontwerp is, komt het ons toch van genoegzaam belang voor het hier op te nemen, daar men in ons land met precies dezelfde moeilijkheden zitten, bijv. voor wat betreft de gelijkluidende eenheden voor massa en gewicht bij ongelijke waarde voor fysici en technici.

Nòch de woordsamenvoegingen: massakilogram en gewichtkilogram resp. gram, nòch de afkortingen gr en gr* hebben succes gehad.

Krachtens de geschiedenis hebben de fysici het eerste recht op het woord kilogram als maat voor massa; de technici zouden het woord kilo hebben kunnen aannemen met als symbool de K, doch men stuitte op het bezwaar der reeds ingeburgerde woordkoppeling kilogrammeter, dat dan meterkilo mk had moeten worden met als gevaar (denkbeeldig, — Ref.) verwarring met kilometer km. Inplaats hiervan wordt voorgesteld afkorting tot kil. en samentrekking tot kilmeter.

Het gram bleef een struikelblok maar werd opgeruimd door het voorstel het een millikil te noemen, het milligram wordt dan microkil.

E. Lectron zal deze Duitsche woorden, die dus niet van mij zijn, wellicht wat minder gek vinden maar het is goed er hier op te wijzen dat voor onze ouders, resp. voorouders, de verandering van el, palm, duim, pond, ons, wichtje enz. minstens even vreemd was, maar dat duurt maar één geslacht en dan is men er aan gewend.

Het woord ton voor 1000 kilo is al lang genoeg in gebruik om niet meer te doen denken aan boter of bier doch aan een gewicht.

Massa, de fysische eenheid is de massa van een gram, het 1000e deel van de massa van het kilogram prototype; de technische eenheid is de Newton of New. (voor de Duitsch sprekende menschen verbasterd tot: Nef waarmede dan de bedoelde eer aan Newton wel weer vervalt. — Ref.)

De Newton is de massa welke door de technische eenheid van kracht, het kil een versnelling van 1 m. p. s. krijgt. Een Newton is dus de massa van 9 80665 kg.

Kracht. De fysische eenheid is de dyne, de kracht welke aan de fysische eenheid van massa, het gram, een versnelling van 1 m. p. s. geeft, of het gewicht van $\frac{1}{g}$ gram. Naast de dyne staat de sthène als 10^8 maal grootere eenheid.

De sthène (van het Grieksch sthenos, dat kracht beteekent), afgekort tot sn. heet in het Duitsch Stein.

De technische eenheid is het kil met m. kil voor milli kil alzoo inplaats van het gram en μ kil voor een milligram en ton voor 1000 kil en d ton voor 100 kil.

De kil is dus een kracht van 980.665 dyne.

Arbeid en Energie. Als fysische eenheid de erg of dyne-centimeter met als aanvulling de Joule, 1 J. = 10^7 erg. = 1 Watt-secunde. Verder de Helm (naar Helmholtz) gelijk 1 sthène-meter = 1 k. J. = 1 k. w. s. = 10^{10} erg. en 1 kWh. = 3600 Helm = 3600 sn. m.

De technische eenheid is de Mayer, May, gelijk 1 kil-meter en 1 P.K. uur = 270.000 May 1 Helm = 102 May.

Draaimoment. Als fysische eenheid de Lionard (naar Lionardo da Vinci) L. waarbij 1 L. = 1 dyne cm. en als technische eenheid de Archimed of Arch (naar Archimedes), 1 Arch = 1 Kil-meter zoodat 1 L = 1,02 × 10^8 Arch en 1 Arch = 98.066.500 L.

Effect. Als fysische eenheid de Watt, W. en het kilowatt kW. waarbij zooals bekend 1 W. = 10^7 erg. per secunde en het kW. = een Helm per secunde. Voor de technische eenheden heeft men dan de Prony of Pron. en het P.K., waarbij 1 Pron. = 1 Kil-m. per sec. of 1 May per sec. en het P.K. = 75 Pron. is. Vanzelf stelt zich dan 1 W. = 0,102 Pron. 1 kW. = 102 Pron. = 1,36 P.K.

Spanning (trek of druk). Als fysische eenheid de bar. (van het gr. barys = zwaar). 1 bar. = 1 dyne per qcm.

Als grootere maat neemt men dan de pièze (Duitsch pez.) van het gr. piezein = drukken, = 10.000 bar. = 1 sn. per qm.

De fysische atmosfeer, atm. = 760 mm. Hg. = 1.013.253 bar.

De Toricelli of Tor. = $\frac{1}{760}$ atm. = 1 mm. Hg.

De technische atmosfeer, atmo, of at. is 735,5 mm. Hg. zoodat 1 Tor. = $\frac{1}{760}$ atm.; 1 pièzo = 0,0102 at.; 1 atm. = 1,0333 at. en 1 at. = 0,9678 atm. = 98,0665 pièzo = 98,0665 bar.

In hoeverre deze voorgestelde eenheden succes zullen hebben zal moeten blijken, het zijn geen grillen van enkelingen doch weloverwogen gedachten. Ohm, Joule, Watt, Volt, Ampère, Henry, Farad e.d. waren destijds even vreemd als thans Tor, Helm, May, Pron, Arch, New, Lionard. *E. T. Z. 1923, p. 528, 6 kolom.*

Veilige lamphouder.

Hoewel § 16 der voorschriften van het V.D.E. bepaalt, dat alle onder spanning staande deelen van lampen tegen toevallige aanraking moeten beschermd zijn, is zulks voor vele lamphouders niet het geval.

De Sava-houder (Schlieszt Automatisch Verletzungen Aus) van de A.E.G. en S.S.W. bracht hiervoor een oplossing, welke thans weer aangevuld is met de Universalschutzfassung.

De groote moeilijkheid voor dergelijke verbeteringen is meestal, dat er te veel van komen, waardoor ze geen van allen snel genoeg slagen om verdere verandering te voorkomen.

E. T. Z. 1923. p. 431, 3 kolom, 4 fig.

Transformatoren.

W. S. Moody bespreekt enkele punten betreffende den bouw en de kosten van groote transformatoren. Sedert 1892 is de maximum voltage voor arbeidstransmissie per jaar gestadig toegenomen, zoodat we nu op 220 kV. zijn gekomen. Moody geeft toonlijnen voor de betrekkelijke kosten der transformatoren per kVA. bij diverse voltages, ook voor de isolatie. Hij geeft ook toonlijnen voor rendementen en verhoudingen tusschen transformatoren voor natuurlijke en voor waterkoeling, bespreekt den invloed van vocht op het isoleerend vermogen der olie.

Van de 7 stuks 20.000 kVA. 220 kV. transformatoren voor de Southern California Edison Company wordt vermeld, dat ze compleet 72 ton per stuk wegen en dus een speciale transportwagon eischten.

Verder worden nog vermeld de 10.417 kVA., 13.800 en 27.600 Volt transformatoren voor de Brooklyn Edison Co., welke als bijzonderheden hebben, dat deze auto-transformatoren voorzien zijn van radiatoren voor natuurlijke luchtkoeling, verder ook van conservatoren.

Het rendement is 99,4 pct. bij vollast en 99,5 pct. bij halve last.

Het interessante artikel is verschenen in de

Gen. Elec. Review 1923. p. 338, 20 kol., 17 fig.

Tram en auto.

De accident data van de State of Wisconsin toont, dat, dank zij allerlei veiligheidsmaatregelen, de ongevallen veroorzaakt door op- of afgaan van rijdende wagens of door aanrijding van voetgangers, vrijwel verdwenen zijn door bijv. de gesloten toegangen en pneumatische remmen, maar tegen de botsingen met auto's staat de tram nog machteloos.

Bij rond 55 millioen wagen-kilometers en een vervoer van 247 millioen menschen in 1922 werden ruim 11.000 ongevallen gerapporteerd en van deze waren er 5780 door botsing met auto's veroorzaakt met 90 pct. schuld aan de zijde der auto's.

In 1922 waren 361.000 rijbewijzen verstrekt, dat is 1 op elke 7,2 inwoners! *Electric Railway Journal 1923, p. 570.*

Geometrie der dynamo.

Dipl. Ing. F. Ollendorff geeft een bijdrage tot de geometrie der gelijkstroommachine als mededeeling uit het electotechnische instituut der T. H. te Danzig, wat dus het karakter van het artikel aangeeft.

E. T. Z. 1923. p. 425, 8 kolom, 12 fig.

Digitized by Google

Octrooi-Nieuws.

MEDEDEELINGEN
van W. Pataky, Octrooibezorger te 's-Gravenhage, Raamweg 22.

Openbaargemaakte Octrooiaanvragen.

15 Juli 1923. Einde van den termijn 15 November 1923.

No. 15820 Ned. Overdraaginrichting verbonden aan een transmissielijn voor laagfrequente-telefonie. Bell Telephone Manufacturing Company, Soc. An. te Antwerpen.

No. 15521 Ned. Telefoonstelsel. Automatic Electric Company, te Chicago, Illinois.

No. 14213 Ned. Werkwijze voor het zenden van zingende of fluitende signalen. Dr. Erich F. Huth G.m.b.H. te Berlijn.

No. 18266 Ned. Selectieve serieschakeling van thermionische toestellen. International General Electric Company, Incorporated, te New York City, New York.

No. 21944 Ned. Overspanningsbeveiliging voor electrische ketens. International General Electric Company Inc. te New York City, New York.

No. 19824 Ned. Inrichting voor electrische meetinstrumenten. The New Antwerp Telephone & Electrical Works, Soc. An., Antwerpen.

No. 18490 Ned. Werkwijze voor het hermetisch insmelten van de stroomtoevoerdraden van electrische lampen en dergelijke apparaten. N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken, te Eindhoven.

No. 20941 Ned. Gloeilampfitting voor Pauschaltarief. J. Davids, te Haarlem.

No. 21079 Ned. Electrical tafel- of muurlamp met onder de werking van een rem in hellenden stand te brengen draagarm voor den reflector. Firma C. & W. Bohnert, te Frankfurt a/Main.

No. 16551 Ned. Electroden. E. H. Jones, te Londen.

No. 16554 Ned. Werkwijze tot het vervaardigen van electroden. E. H. Jones, te Londen.

No. 16555 Ned. Werkwijze ter vervaardiging van electroden. E. H. Jones, te Londen.

No. 16557 Ned. Metalen electrode en werkwijze ter vervaardiging hiervan. E. H. Jones, te Londen.

No. 16558 Ned. Werkwijze ter vervaardiging van metalen electroden. E. H. Jones, te Londen.

No. 16559 Ned. Werkwijze voor het afzetten van metalen, door middel van den electrischen lichtboog. E. H. Jones, te Londen.

No. 22262 Ned. Electrisch isoleerend pijpstuk in leidingen voor hoog luchtledig. Akt. Ges. Brown, Boveri & Cie, te Baden.

No. 21765 Ned. Gelijkrichter met slingerenden omschakelaar. Siemens & Halske A.G. te Siemensstadt bij Berlijn.

No. 12583 Ned. Thermionisch toestel. General Electric Company, te Schenectady, graafschap Schenectady, New-York.

No. 12618 Ned. Electrisch electronenventiel. The Connecticut Telephone & Electrc Company, te Meriden, County of New Haven, State of Connecticut.

No. 20165 Ned. Electrische bedwarmer. H. Guggenbühl, te Rüschlikon.

No. 21449 Ned. Schakelbrug voor sterke electrische stroomen. Robert Bosch A.G. te Stuttgart.

No. 22116 Ned. Electrische verlichtings- en aanloopmachine voor automobielen. Robert Bosch A.G. te Stuttgart.

No. 19319 Ned. Weerstandsschakelaar. F. Williams te Londen.

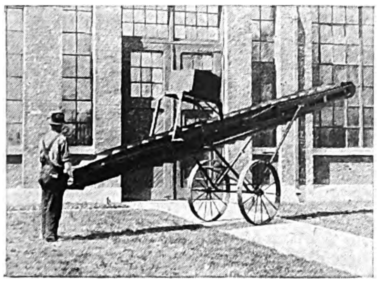
No. 19320 Ned. Weerstandsschakelaar. F. Williams, te Londen.

No. 19321 Ned. F. Williams, te Londen.

No. 19702 Ned. Werkwijze voor het vervaardigen van electrische weerstanden. F. Pellin en G. Pelletier, beiden te Parijs.

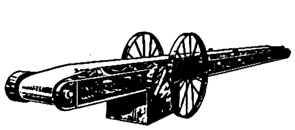
INGENIEURS BUREAU „ZWIJNDRECHT"
DEN HAAG

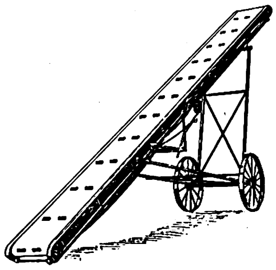
VERRIJDBARE
MECH. TRANSPORTEURS



„SCOOP" Conveyor voor losse goederen.
5 grootten met hefhoogten van 1.8—6.1 Meter.
Capaciteit 60—90 t. p. uur.

„B" Conveyor voor hoofdzakelijk horizontale beweging. Lengten tot 15 Meter en meer.

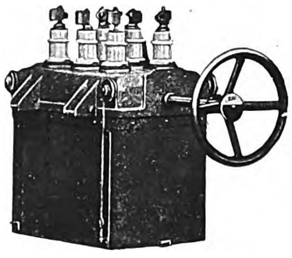




PORTA Vracht Conveyor, voor zakken, kisten, balen enz.
3 grootten met hefhoogten van 1.5—5.5 Meter.

De nummers 7 en 8 van „Sterkstroom" van 25 April en 9 Mei zijn geheel uitverkocht. Ten behoeve van nieuwe abonné's, die den geheelen jaargang wenschen te ontvangen, houden wij ons voor terugzending van deze nummers gaarne aanbevolen.

FABRIK ELECTRISCHER APPARATE
SPRECHER & SCHUH A.G. - AARAU
OLIESCHAKELAARS



BUREAU VOOR NEDERLAND:
Nederl. Industrie Kantoor R. SALM, Ingenieur, Amsterdam
Telefoon 33223 — Telegramadres: SALM INGENIEUR A'DAM

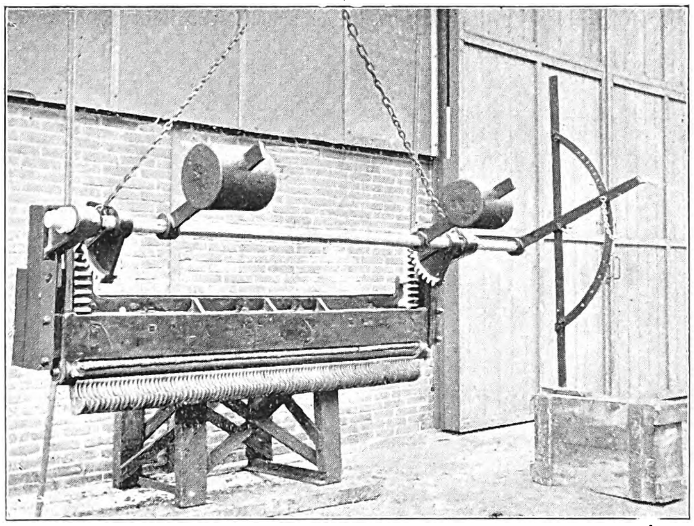
STAALBETONTEGELS
SYSTEEM PROF. KLEINLOGEL
VOOR VLOEREN IN FABRIEKEN
KETELHUIZEN - WERKPLAATSEN
N.V. VIGOROSE CEMENT-INDUSTRIE DE METEOOR DE STEEG TELEF. 205

Digitized by Google

Nederlandsche IJzer- en Metaalgieterij
LOVINK, Terborg
vervaardigt
Hoog- en Laagspannings-, Verbindings-, Aftak- en Eindmoffen, Wervelbuizen, Merk-Palen en -Blokken, Lichtmasten, Aansluitkasten, Meterkruizen, Rooster-Dragers en -Schalmen
Verder alle gegoten ijzeren deelen ten dienste der Electriciteitsbedrijven

ZETA EN BUSCH
SCHAKELAARS
ZIJN DE BESTE
STEEDS UIT VOORRAAD LEVERBAAR
JAN DEKKER
ELECTRO-ENGROS-HANDEL
WATERSTRAAT 5-7-7a, UTRECHT - Telefoon 3941

DU CROO & BRAUNS
AMSTERDAM
WEESP



Roostereindafsluiting
voor mechanisch voortbewogen roosters.

,Callender' C.T.S.
Kabels

CALLENDER
"Cab Tyre" Sheathing
kan aan iederen gummi-geïsoleerden leider worden toegepast.

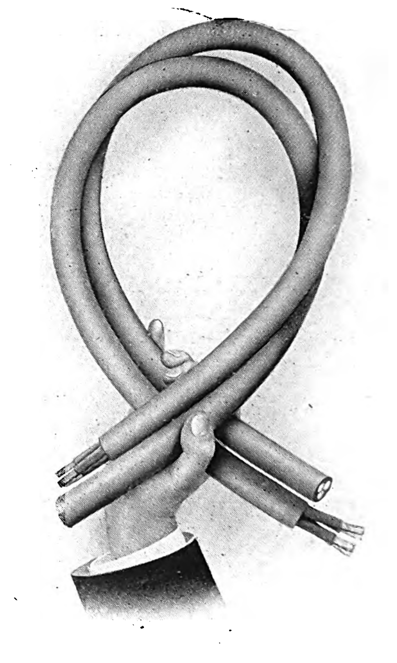
CALLENDER
"Cab Tyre" Sheathing
is waterdicht en beschermt geïsoleerden kabel tegen bijtend vocht, oliën en klimaatstoestanden.

CALLENDER
"Cab Tyre" Sheathing
weerstaat ruw gebruik in ruime mate, trillingen en kan niet licht gesneden worden of uitrafelen.

CALLENDER
"Cab Tyre" Sheathing
is taai, licht en zeer buigzaam.

CALLENDER
"Cab Tyre" Sheathing
is bijzonder geschikt voor ondergrondsch gebruik in kolenmijnen of scheepstimmerwerven en machinefabrieken.

CALLENDER
"Cab Tyre" Sheathing
kan, bij beschadiging, onmiddellijk gerepareerd worden door ons speciaal Electrisch Vulcaniseerapparaat.



Illustratie van Drie-leider en Vier-leider "Cab Tyre Sheathed" Kabels, die de geïsoleerde koperen leiders aanduiden.

VRAAGT CATALOGUS
CALLENDER'S CABLE & CONSTRUCTION Co. LTD
HAMILTON HOUSE, VICTORIA EMBANKMENT LONDON. E. C. 4

KABEL- UND METALLWERKE NEUMEYER
BLEIKABEL
JEDER ART UND SPANNUNG FÜR STARK UND SCHWACHSTROM
NORMALLEITUNGEN
DYNAMODRAHTE
EMAILLEDRÄHTE
BAVARIA-LEITUNGEN
VOOR HOLLAND EN KOLONIËN:
TECHN. BUR. MANDERSLOOT - MAARSSEN
AKTIENGESELLSCHAFT NÜRNBERG

Digitized by Google

1e Jaargang No. 20 24 October 1923

STERKSTROOM

14-daagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

Redactie: J. G. Bellaar Spruyt, Dr. W. Lulofs en A. Vosmaer

Medewerkers:

L. Beekman, Ir. H. W. L. Bruckman, Ir. A. H. W. Hacke, Ir. J. S. van Heloma, Ir. M. C. Hoenkamp, Ir. P. H. A. van Lis, Ir. A. D. Mesritz, Ir. W. Slagter, F. A. Smit Kleine, J. J. L. Smits, Ir. J. C. van Staveren, Ir. F. Stokhuyzen, Dr. Ing. L. G. Stokvis, J. A. J. Sybrandi, Ir. J. S. Vader, Ir. G. J. Warmelink

Directeur: J. Moorman

Bureau van Redactie en Administratie: Amalia van Solmsstraat 2-4, Den Haag. Telefoon Bezuidenhout 1620. Postrekening Nr. 44715

ABONNEMENT: Binnenland f 4.— per kwartaal. Buitenland f 25.— per jaar. Losse Nummers f 1.—. ADVERTENTIËN 50 cent per regel. Bij contract verlaagd tarief

Het Diëlectrisch Verlies van met gedrenkt papier geisoleerde kabels.

Door Ir. C. F. PROOS.

INDIEN tusschen de geleiders van een met gedrenkt papier geïsoleerde kabel een voldoend hooge spanning wordt gelegd, kan men na verloop van tijd eene temperatuursstijging van dezen kabel vaststellen. Weliswaar is deze bij kabels van gebruikelijke constructie en afmetingen bij de lagere bedrijfsspanningen (ca. 10 kV.) slechts gering en nauwelijks te constateeren, doch bij toepassing van hoogere spanning van 25 en 50 kV. begint deze ook bij de bedrijfsspanning reeds enkele graden Celsius te bedragen.

De oorzaak van deze temperatuursverhooging is te vinden in het isolatiemateriaal, hetwelk beide geleiders scheidt en wordt het dielectrisch verlies genoemd; het optreden hiervan wordt thans algemeen opgevat in samenhang te staan met de graad van homogeniteit van het materiaal. Behalve door de overweging, dat deze verliezen bij hoogere temperaturen sterk aangroeien, dus een beperking kunnen zijn voor de maximaal toe te laten temperaturen, is ter beoordeeling van de graad van gelijkmatigheid van het fabrikaat kennis der verliezen gewenscht.

Deze verliezen zijn niet alleen klein, doch bovendien in sterke mate afhankelijk van verschillende factoren: zoowel de hoogte der aangelegde spanning als de tijdsduur der meting en de temperatuur van den kabel oefenen een belangrijke invloed uit op de resultaten, welke voor een bepaald kabeltype worden gevonden; zoo is gebleken, dat aan de meting voorafgaande spannings- of stroombelastingen oorzaak zijn, dat voor een zelfde kabel geheel afwijkende resultaten worden gevonden. Bovendien moeten in bepaalde gevallen bij verliesbepalingen de meest uitgebreide maatregelen getroffen worden, opdat verliezen, welke niet van het isolatiemateriaal zelve afkomstig zijn, uit de gemeten waarden zijn geweerd; dit geldt hoofdzakelijk voor stralingsverlies der einden bij meting met hoogspanning en voor fouten, welke door faseverschuiving in de meetschakeling optreden.

Het dielectrisch verlies openbaart zich bij onder spanningbrengen van een kabelstuk door het optreden van een Wattstroom, welke ten opzichte van de benoodigde laadstroom zeer klein is en voor modern materiaal ongeveer 1 pct. van deze bedraagt. De faseverschuiving van stroom en spanning bij lading van den kabel is dus iets geringer dan 90° en bedraagt 90°- δ, waarbij δ de verlieshoek van het materiaal wordt genoemd.

Het is in de laatste jaren mogelijk geworden, dit dielectrisch verlies met de noodige nauwkeurigheid te meten; zoo konstrueerde de firma Siemens & Halske een uiterst gevoelig en op afwijkingshoeken scherp gecontrôleerde Wattmeter, terwijl een brugmethode, welke door professor Schering in den laatsten tijd ontwikkeld is, het mogelijk maakt, zelfs korte kabelstukken te onderzoeken.

Ofschoon een groot aantal onderzoekingen aan isolatiematerialen van diverse samenstelling zijn uitgevoerd, is nog niet mogelijk gebleken, bij de sterke afwijkingen in resultaten tot algemeen geldende conclusies te komen; zelfs voor het éene materiaal, de gedrenkte papierisolatie, is een bevredigende verklaring van alle waargenomen verschijnselen nog niet mogelijk geweest. Niet alleen toonde de absolute grootte van de verlieshoek sterke verschillen, doch bovenal bestond geen overeenstemming omtrent de verandering der verliezen in afhankelijkheid van de elektrische veldsterkte, zoomin als omtrent de veranderingen der verliezen met de temperatuur.

In hoofdzaak werd algemeen gekonstateerd, dat de dielectrische verliezen sterker toenamen dan het kwadraat der spanning, doch het bleek niet mogelijk de verliezen vast te leggen in een formule, volgens welke de verliezen als evenredig met een bepaalde macht der aangelegde spanning werden bepaald.

De verandering der verliezen met de temperatuur toonde evenmin eenvormigheid in het verloop. Er was een principieel onderscheid in het karakter der kromme voor Europeesche en Amerikaansche kabeltypen; de eerste toonde een minimum der verliezen bij een zekere temperatuur en wordt daarom in het volgende de V karakteristiek genoemd, terwijl de waarden aan Amerikaansche kabels in het algemeen een met de temperatuur steeds stijgende tendenz vertoonden.

Digitized by Google

Een aantal onderzoekingen uitgevoerd in het laboratorium der Nederlandsche Kabelfabriek te Delft gaf aanleiding tot de onderstelling, dat de oorzaak der sterk verschillende resultaten, gemeten aan een nagenoeg voor alle proeven geldend gelijksoortig isolatiemateriaal, in hoofdzaak gelegen moest zijn in de aanwezigheid van luchtblazen, welke fijn verdeeld in het materiaal voorkwamen.

Door aan te nemen, dat bepaalde veranderingen in vorm en druk dezer luchtblazen optraden, was een verklaring der waargenomen verschijnselen mogelijk.

Deze verschijnselen bestonden in het optreden van een bepaalde grensspanning, bij welke de dielectrische verliezen plotseling sterker toenamen dan volgens de kwadratische wet het geval diende te zijn en de zeer merkwaardige veranderingen in grootte dezer spanning bij het optreden van temperatuurswisselingen in het isolatiemateriaal.

Gaven dus deze proeven door het aannemen van overschrijding der kritieke- (ionisatie) spanning een aannemelijke verklaring omtrent de oorzaak der groote verscheidenheid in resultaten aan overeenkomstig materiaal, in dit geval met olie gedrenkt laagsgewijze gewikkeld papier, zoo bleef een ander gedeelte van het vraagstuk onopgelost en wel de oorzaak van den typischen vorm der temperatuur-verlieslijnen.

Eenmaal aangenomen, dat lucht in isolatiemateriaal van tegenwoordige samenstelling nog altijd aanwezig is, mag redelijkerwijze worden verwacht, dat de invloed dezer luchtblaasjes op de V karakteristiek aangetoond kan worden. Daarbij dient even te worden aangestipt, dat de in aanmerking komende verliezen voor dit geval genomen worden bij spanningswaarden, welke lager zijn gelegen dan de kritieke spanning; luchtverliezen door ionisatie spelen dus daarbij geen rol.

Wel kon uit de reeds uitgevoerde onderzoekingen worden vastgesteld, dat de grootte der verliezen eenigszins beïnvloed werd door de ingesloten luchtblazen, doordat een gering verschil in verliesgrootte vóór en nà een verwarmingsproef kon worden vastgesteld en bovendien de verschuiving van het verliesminimum in de temperatuurrichting hiermede in verband kon worden gebracht, doch meer dan een oppervlakkige verklaring van het karakter der lijn kon hieruit niet worden gevonden.

Wel kon algemeen worden beweerd, dat gezien het verschil in karakter bij Amerikaansche en Europeesche kabels, een onveranderlijkheid in verlies een onveranderlijkheid in materieele opstelling beteekende; in dien zin duidde dus de sterke val van het verlies bij Europeesche kabels op een vrij sterke verandering dezer opstelling.

Omtrent het optreden van het minimum moest met de vage opmerking worden volstaan, dat het optreden hiervan wees op het bereiken van grootste homogeniteit.

Deze laatste opmerking sloot zich aan bij de thans gangbare opvatting, dat de dielectrische verliezen het gevolg zijn van gebrekkige homogeniteit van het materiaal, terwijl dan onder dielectrisch verlies wordt verstaan de verliezen, ontstaan tengevolge van de aanwezigheid eener dielectrische hysterese.

Of de verliezen in kabels werkelijk aanwezig zijn tengevolge van het optreden eener hysterese, dan wel of verliezen van anderen aard een bijdrage leveren, was voor de onderzochte kabels niet bekend; onderzoekingen aan hoogspanningskabels van ander fabrikaat, uitgevoerd door Hochstädter, gaven steun aan de opvatting, dat het verlies uitsluitend van hysteretischen aard was. Ondertusschen hebben de onderstaande proeven getoond, dat de laatste opvatting geen algemeene geldigheid kan worden toegekend daar een grooter of kleiner gedeelte dezer verliezen niet tot deze kategorie kan behooren.

In het volgende zal nu de aard der optredende verliezen nader worden onderzocht en getracht worden een bevredigende verklaring voor het verloop der V karakteristiek te vinden, waarbij deze verklaring zich natuurlijk zal dienen aan te passen aan de gedachtengang, welke reeds geleid heeft tot goed begrip van een gedeelte der vastgestelde verschijnselen.

Onderzoek der verschijnselen.

De meest aangewezen weg, de aard dezer verliezen te onderkennen, is de meting bij verschillende frequentie onder overigens volkomen gelijke omstandigheden.

De hysterese verschijnselen zijn uit den aard der zaak met de frequentie proportionaal; zij staan in verband met de omelektriseering van het materiaal.

De verliesmetingen werden uitgevoerd in Watt-meterschakeling met dezelfde instrumenten, welke reeds bij vorige onderzoekingen hadden dienst gedaan; de aflezingen dezer instrumenten waren volgens den leverancier geldig van 40—60 Perioden per sekunde.

Ter beschikking stond een generator voor normaal 50 perioden per sekunde; het maxiaal bereikbaar aantal perioden was dus hierdoor vastgelegd, zoodat metingen slechts mogelijk waren tusschen 40—50 perioden per sekunde. Het aantal perioden van den wisselstroom werd vastgelegd door meting van het aantal omwentelingen der machine met een direct wijzende tachometer. De metingen werden alle uitgevoerd bij fabriekstemperatuur (ca. 20° C.).

Ter oriënteering werd de vorm der wisselstroomkromme bij verschillend aantal perioden opgenomen; de verhouding der maximaal en effektief waarden bedroeg bij 49,5 en 46 perioden 1,48, bij 41 perioden 1,51 en kon dus nagenoeg als constant worden aangenomen.

Het was van belang allereerst de invloed na te gaan, welke door een in de isolatie optredende lucht-ionisatie wordt uitgeoefend, daar aangenomen moest worden, dat de vorm der afhankelijkheidskarakteristiek door deze zou worden veranderd; tevens zouden deze resultaten het mogelijk maken, aansluiting te vinden aan reeds gepubliceerde metingen, welke wel grootendeels aan ioniseerende kabels waren uitgevoerd.

Het eerste onderzoek betrof een 10 kV.-kabel met 3 × 95 qmm. doorsnede. De geleider was sektervormig, de isolatie 5 mm. dik. Aangezien voor discussie der resultaten het in de isolatie optredend Wattverlies zelve zich beter leent, dan de verlieshoek van het materiaal, zal in het vervolg dit Wattverlies resp. het aantal schaaldeelen uitslag van den Wattmeter de grondslag voor verdere beschouwing uitmaken.

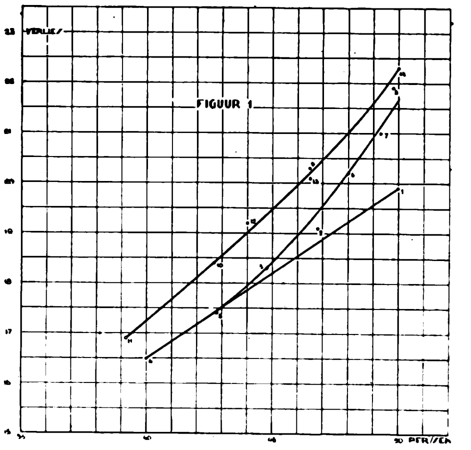


Fig. 1.

De resultaten van het onderzoek aan bovengenoemd kabeltype geeft tabel 1 en fig. 1.

Het bleek niet mogelijk bij het gewenschte aantal perioden steeds op een zelfde meetspanning in te stellen. Door opname eener spanningskarakteristiek vóór en na het uitvoeren eener serie aflezingen kon echter met voldoende nauwkeurigheid de voor den kabel gedurende dien tijd geldende reductiefactor worden bepaald, met welke de aflezingen op een zelfde spanning, in dit geval 19 kV. konden worden gereduceerd; de grootte der reductiefactor is in de tabel aangegeven.

Digitized by Google

TABEL I.

No. der aflezing.	Per sekonde.	Voltmeter aflezing.	Spanning in k.V.	Wattmeter aflezing.	idem gereduceerd op 19 k.V.	reductie factor.
1	50	79.5	19.1	20.3	19.9	102
2	46.8	79	19.0	19.1	19.1	100
3	42.8	80	19.2	18.0	17.4	103.5
4	40.0	80	19.2	17.1	16.5	103.5
5	44.8	78.8	18.9	18.1	18.3	0.99
6	48.0	77.5	18.6	19.1	20.2	0.945
7	49.3	78	18.7	20.1	21.0	0.96
8	49.8	76.5	18.4	20.0	21.9	0.915
9	46.5	77	18.5	18.9	20.3	0.93
10	42.7	78	18.7	17.6	18.4	0.96
11	39.2	76.2	18.3	15.2	16.9	0.90
12	44.0	74.5	17.9	16.0	19.2	0.835
13	46.5	76	18.2	17.8	20.1	0.885
14	50.0	76.5	18.4	20.5	22.3	0.92

Deze metingen en alle volgende geschiedden in de schakeling één geleider tegen de overigen en loodmantel.

Allereerst werd een reeks aflezingen (1—7) uitgevoerd, nadat de kabel gedurende 30 minuten met 20 kV. was belast geweest. Aangezien deze spanning boven de ionisatiespanning van den kabel was gelegen, kon worden aangenomen, dat eenige ionisatie had plaatsgevonden. Gedurende het uitvoeren der meting blijkt dan de ionisatie te zijn voortgezet, aangezien de aflezingen 5,6 en 7 reeds hooger gelegen zijn dan de allereerste aflezingen 1,2 en 3. Een tweede reeks aflezingen (8—14) vond plaats nadat de kabel verder 100 minuten met 20 kV. was belast geweest; aangenomen mocht worden, dat de ionisatie na verloop van dezen tijd geheel was beëindigd. Inderdaad bevestigen de resultaten deze veronderstelling; gedurende de verdere duur van de proef toonen de verliezen bij gelijke frequentie nagenoeg geen verschil aan het begin en einde van de proef.

Zooals te verwachten was, zijn de verlieswaarden toenemend met de ionisatie; de aflezingen 1—4 en 8—14 vormen twee gescheiden reeksen, voor welke de waarden der eerste lager liggen dan voor de tweede.

De aflezingswaarden 5—6 en 7 vormen den overgang tusschen beide; zij duiden op een toename der ionisatie gedurende het uitvoeren der proeven. De figuur leert duidelijk, dat aan *waarden, gevonden aan een gedurende de meting ioniseerende kabel nooit algemeene geldigheid kan worden toegekend;* alnaarmate de kabel gedurende de proef zelve min of meer ioniseert, zal een verschillende karakteristiek worden gevonden, welke slechts alleen geldt voor de bijzondere omstandigheden onder welke de kabel zich gedurende de meting bevond.

Bij benadering zal het zeer zeker mogelijk en toelaatbaar zijn, de karakteristiek tusschen bepaalde frequenties door een rechte lijn te benaderen, dat echter deze rechte lijn door het nulpunt van het koordinatensysteem mag worden getrokken zal in het algemeen slechts door toevallige omstandigheden mogelijk zijn.

Overeenkomstige metingen werden uitgevoerd aan een kabel, eveneens voor 10 kV. bedrijfsspanning, en met 5 mm. isolatie, doch ditmaal met ronde kopergeleiders van 16 qmm. doorsnede; een type dus, dat van het voorgaande sterk afwijkend mag worden genoemd. De spanning, bij welke deze kabel gemeten werd, bedroeg 25 kV., een spanning welke ditmaal verre boven de ionisatiespanning van den kabel was gelegen.

Uit de vorige proef was alreeds bekend, dat ionisatie van het materiaal de karakteristiek steiler doet verloopen, aangezien de verliezen met de duur der ionisatie toenemen; voor spanningen lager dan de ionisatiespanning zal dus de verandering van het verlies met de frequentie naar verhouding minder zijn dan het resultaat der metingen aangeeft.

De aflezingen aan deze kabeltype zijn samengevat in tabel 2, terwijl deze waarden in fig. 2 grafisch zijn geteekend.

Ook de verliezen in deze kabeltype zijn sterk afhankelijk van de frequentie; de verliezen kunnen met vrij goede benadering voor de gemeten frequenties door een rechte lijn worden weergegeven.

TABEL II.

No. der aflezing.	Per sekonde.	Voltmeter aflezing.	Spanning in k.V.	Wattmeter aflezing.	idem gereduceerd op 25 k.V.	reductie factor.
1	35.6	104	25.0	25.4	25.4	1.00
2	36.2	106	25.4	27.6	26.5	0.96
3	38.2	104	25.0	26.6	26.6	1.00
4	42.6	109	26.2	31.6	28.4	0.895
5	47.3	106	25.4	31.3	30	0.96
6	49.8	105	25.2	32.2	31.6	0.98
7	34.0	107	25.7	26.1	24.4	0.935

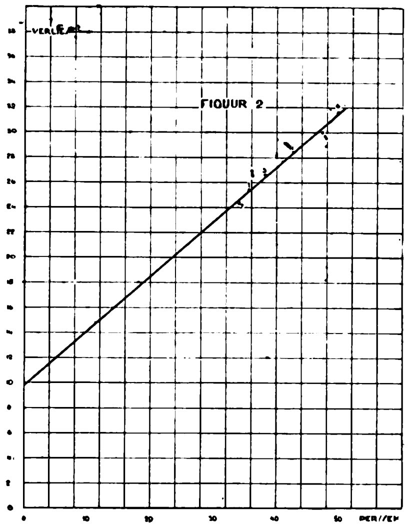


Fig. 2.

De van de frequentie onafhankelijke verliezen blijken ca. 10 schaaldeelen te bedragen bij een totaal uitslag van ca. 30 schaaldeelen bij 50 per./sec. (fig. 2); bij afwezigheid van ionisatie zullen de onveranderlijke verliezen zeker nog een grooter percentage van het geheel uitmaken.

Verdere gegevens omtrent de verandering der verliezen met de frequentie werden gevonden bij het onderzoek van een hoogspanningskabel met 50 qmm. koperdoorsnede en 10 mm. isolatie. Bij dezen kabel bedroeg de ionisatiespanning meer dan 30 K.V. en metingen beneden deze spanning leverden nog voldoend groote Wattmeteruitslagen op om betrouwbare conclusies te verkrijgen. Het bleek mogelijk, de scheiding der verliezen verder door te voeren dan bij de vorige kabels het geval was. De aflezingen zijn samengevat in tabel 3 en 4, terwijl de resultaten in fig. 3 grafisch zijn opgesteld.

De eerste serie aflezingen 1—8 werd uitgevoerd bij 29 kV., dus beneden de ionisatiespanning; de tweede serie 9—15 werd uitgevoerd bij 41 kV., nadat deze kabel gedurende 24 uur met 50 kV. belast was geweest, dus een bepaalde graad der ionisatie was bereikt.

Ter toelichting diene, dat bij de spanning van 41 kV. met een ander meetbereik der instrumenten gemeten werd dan bij 29 kV., zoodat bij vergelijking der verliezen zelve, de Wattmeter uitslagen der metingen 9—15 met 2 moeten worden vermenigvuldigd.

Beschouwing der grafiek fig. 3 leert, dat de verliezen bij 29 kV. voor alle frequenties nagenoeg constant zijn, van 40 tot 50 perioden per secunde bedraagt het verschil in uitslag slechts ca. 1 schaaldeel bij een totaal uitslag van ca. 17 schaaldeelen. Er valt dus een geringe tendenz tot daling der verliezen met de frequentie waar te nemen en de verlieswaarden kunnen door een rechte lijn worden benaderd. De verlenging der karakteristiek wijst op een konstant kabelverlis, overeenkomende met circa 14 schaaldeelen, zoodat dus het grootste gedeelte der verliezen onafhankelijk is van de frequentie en slechts ca. 20 pct. van het verlies met deze varieert.

Digitized by Google

TABEL III.

No. der aflezing.	Per sekonde.	Sp. aflezing.	Spanning in k.V.	Aflezing Schaald. Wattmeter	idem gereduceerd op 29 k.V.
1	40	117.5	28.2	16.1	17.0
2	43.5	120.5	28.95	17.1	17.1
3	45.2	122	29.3	18.4	17.95
4	44.9	120.5	28.95	17.3	17.3
5	46.2	120.5	28.95	17.3	17.3
6	48.2	121.4	29.2	18.0	17.6
7	49.5	121	29.1	18.0	17.7
8	51.2	118	28.4	17.0	17.7

TABEL IV.

No. der aflezing.	Per sekonde.	Sp. aflezing.	Spanning in k.V.	Aflezing Schaald. Wattmeter	idem gereduceerd op 29 k.V.
9	39.3	85.3	41	19.0	
10	41.3	85.3	41	19.6	
11	43.7	85.3	41	19.6	
12	47.4	85.3	41	20.6	
13	47.5	85.3	41	20.5	
14	48.8	85.3	41	21.0	
15	51.3	85.3	41	21.9	

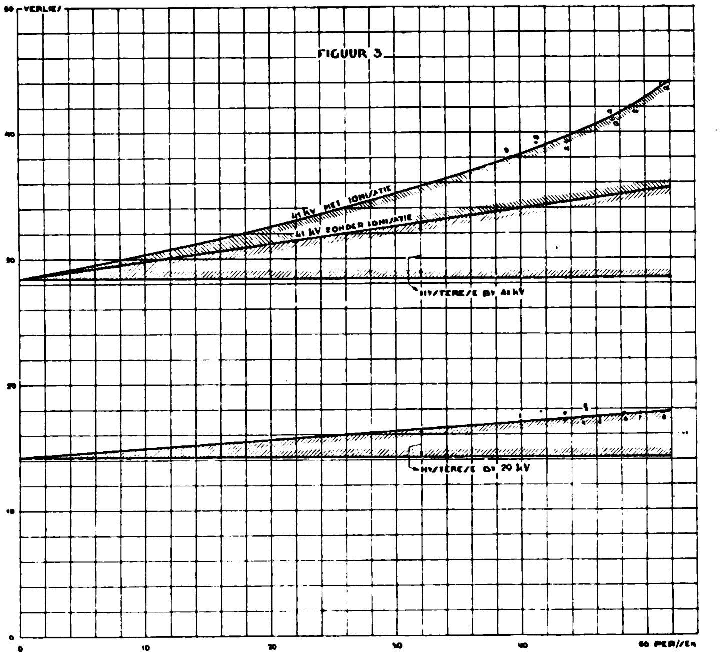


Fig. 3.

De verliezen bij een meetspanning van 41 kV. varieeren veel sterker met de frequentie dan bij 29 kV. het geval is; de ionisatie, welke tijdens de duur dezer serie metingen in den kabel tengevolge der voorafgaande spanningsbeproeving aanwezig was, doet de verliezen vrij sterk met de frequentie stijgen; deze waarden lijken door een bij vallende frequentie flauwer gebogen lijn het best benaderd.

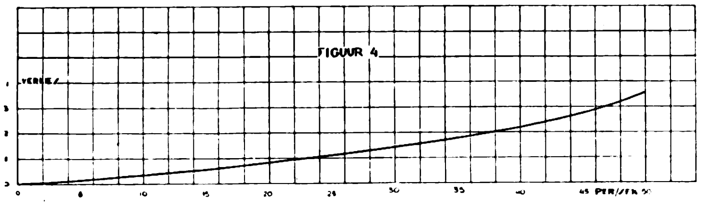


Fig. 4. *Verandering van het ionisatieverlies met de frequentie bij meting met 41 kV.*

De invloed der ionisatie bij de metingen met 41 kV. is gemakkelijk af te leiden uit de metingen uitgevoerd aan de niet ioniseerende kabel bij 29 kV. Indien men namelijk aanneemt, dat de kwadratische wet ook bij spanningen tot 41 kV. blijft gelden, dus de kabel ook bij 41 kV. niet ioniseert, zullen de verliezen bij 41 k.V. $\left(\frac{41}{29}\right)^2$ maal grooter zijn dan bij 29 kV.; de resteerende verliezen zijn dan veroorzaakt door de bij de meting bestaande kabelionisatie. Deze beide karakteristieken, geldend bij 41 kV. met en zonder ionisatie, zijn inderdaad zonder bezwaar samen te brengen op een gelijk en van de periode onafhankelijk verlies, ongeveer 28 schaaldeelen bedragend.

De verandering der bij 41 kV. en verschillende frequentie optredende ionisatieverliezen in afhankelijkheid van deze geeft fig. 4; de waarden gelden echter slechts voor de bijzondere omstandigheden gedurende de meting, zoodat een nadere discussie overbodig lijkt.

Slechts zij hieromtrent algemeen opgemerkt, dat deze figuur geen aanwijzing geeft, dat het verlies tengevolge van ionisatie als regel evenredig met de frequentie toeneemt.

In verband hiermede is het dus geenszins toelaatbaar, bij ioniseerende kabels, ook al geven deze bij hoogere perioden bij benadering een met de frequentie evenredig veranderend verlies, ook voor een lager aantal perioden tot een soortgelijk gedrag te besluiten.

In het algemeen zal het totaal der verliezen bij ioniseerende kabels bij vallen de frequentie iets minder sterk afnemen, dan uit de metingen uitgevoerd bij hooger gelegen frequenties ware te besluiten, hetgeen dus wil zeggen, dat het van de periode onafhankelijk verlies meest grooter zal zijn dan de uitgevoerde metingen doen vermoeden. Dat zoowel de gemeten 10 kV.-kabels als de laatstgenoemde kabel met 10 mm. isolatie in den aard der verliezen slechts kwantitatief verschil vertoonen, zal, mede in verband met het volgende, dienen te worden aangenomen, wanneer men bedenkt, dat de typische V karakteristiek voor al deze kabeltypen behouden blijft.

De *conclusie* uit bovenstaande proeven te trekken is de volgende:

Afgezien van verliezen door ionisatie bestaat het dielectrisch verlies in hoogspanningskabels gedeeltelijk uit met de frequentie veranderlijk (hysterese) verlies, en gedeeltelijk uit met de frequentie onveranderlijk (geleidings) verlies.

De verdeeling dezer verliezen is ongelijk naar gelang van de samenstelling van den kabel.

Vastgesteld is, dat het geleidingsverlies tot 80 pct. van het totaalverlies kan bedragen. *(Slot volgt.)*

De electriciteitsvoorziening in Zuid-Holland.

Gedeputeerde Staten van Zuid-Holland hebben omtrent de electriciteitsvoorziening in hun gewest aan Provinciale Staten een verslag uitgebracht, dat weliswaar zeer sober is, maar toch merkwaardig, vooral om de wijze, waarop die voorziening geschiedt en die afwijkt van hetgeen in andere provincies gebeurt.

De electriciteitsvoorziening van Zuid-Holland vindt plaats vanuit zes stedelijke centralen en wel voorziet Rotterdam volgens het en-gros-systeem 27 gemeenten, Den Haag, volgens het en-gros-systeem 4 gemeenten, Leiden 13 gemeenten volgens het en-gros-systeem en 14 gemeenten volgens het concessie-stelsel, Dordrecht 5 gemeenten volgens het en-gros-systeem en 26 gemeenten volgens het concessie-stelsel, Delft 9 gemeenten volgens het en-gros-systeem en 7 gemeenten volgens het concessie-stelsel, waarbij nog wordt opgemerkt, dat de centralen van Den Haag en Delft gekoppeld zijn en Gouda alleen volgens het en-gros-systeem 10 gemeenten.

Zuid-Holland is een van die provincies, waar de electrificatie het verst gevorderd is en dat zonder dat de provincie anders dan regelend is opgetreden. De Provincie heeft dus de electriciteitsvoorziening niet aan haar eigen ontwikkeling overgelaten, maar heeft toch die ontwikkeling zoo vrij mogelijk doen zijn en is de gemeenten bij de electrificatie behulpzaam geweest, o.a. door uitvoering van het besluit van Provinciale Staten van 16 Juli 1918, waarbij Gedeputeerde Staten gemachtigd werden om in de kosten van voorbereiding eener electriciteitsvoorziening voor een gemeente of een groep van gemeenten, bijdragen uit de provinciale geldmiddelen toe te kennen tot een maximum van 2/3 der kosten.

Ook voor de electrificatie der Zuidhollandsche eilanden, die groote financieele moeilijkheden biedt, interesseert de Provincie zich en naar het verslag mededeelt zal het slechts een kwestie van tijd zijn om de geheele electrificatie van het gewest tot stand te zien komen.

Aan het verslag, dat wij onzen lezers ten zeerste ter lezing aanbevelen, is een overzichtelijke kaart, waarop de geëlectrificeerde gebieden zijn aangegeven, toegevoegd.

Digitized by Google

Opstellen over Lichttechniek.

Door B. A. J. v. d. HEGGE ZIJNEN, Raadg. Ing.

VI. *(Vervolg van blz. 341.)*

OPMERKELIJK zijn de voortreffelijke eigenschappen van het prismaglas, ook in ons land als Holophane veelvuldig — doch ook zeer dikwijls verkeerd — toegepast; de absorptie is een minimum en de flux in de onderste hemispheer wordt bij de klok, die, zooals wij zagen, nog niet eens de meest officiente vorm is, nog slechts overtroffen door de met porcelein bekleede diepe schaal. Deze goede eigenschappen behoeven niet te verbazen, indien men bedenkt, dat ze langs doelbewusten, wetenschappelijken weg, door niemand minder dan M. A. Blondel met zijn assistent Psaroudaki werden geconstrueerd en dat er een zeer superieur kristalheldere glassoort voor gebezigd wordt. Het denkbeeld om in glasreflectoren spiegelende en lichtbrekende groeven aan te brengen, is te danken aan Raffard; Trotter werkte die gedachte verder uit, zonder echter nog te geraken tot practische bruikbaarheid. Dit was voorbehouden aan Blondel, die de grondgedachte opnieuw aanvatte en uitwerkte tot een universeel bruikbaar systeem, dat op dit gebied reeds sedert jaren vrijwel „het laatste woord" is en aan bijna alle door de lichttechniek te stellen eischen op voorbeeldige wijze voldoet.

De porceleinen reflector is een der oudste en kwam reeds zeer spoedig na de gloeilamp in gebruik; aanvankelijk voldeden zij niet geheel, zij sprongen vaak, waardoor geldverlies ontstond en — wat vaak erger was — door de neervallende stukken werden menschen en goederen beschadigd. Zij werden toen vervangen door de geëmailleerd-ijzeren reflectoren, die veel minder efficient, doch daarvoor ook sterker waren. De meer moderne met metaal bekleede porceleinen reflectoren combineeren de goede eigenschappen van beide typen.

In Amerika zijn deze klokken genormaliseerd volgens de „Reflector and Lamp Manufacturers' Specifications" en heeten dan R.L.M. standaardklokken. Zij moeten een rendement van minstens 70 pct. hebben, bezitten een groot reflecteerend oppervlak en snijden alle directe stralen buiten een kegel van 145° tophoek naar beneden af, zij geven een sterke benedenwaarts gerichte concentratie en zijn voornamelijk bestemd voor industrieele doeleinden.

De geëmailleerd ijzeren reflector is heel wat goedkooper dan de R.L.M. klok; neemt men echter in aanmerking, dat het oppervlak snel in werking afneemt en dat zij slechts bij uitzondering een doelmatigen vorm bezitten, dan komt het gebruik daarvan uitsluitend neer op het weggooien van geld! Indien het lichtverlies in vergelijk met een R.L.M. type slechts 10 of 20 pct. meer zou bedragen (en het is in werkelijkheid nog meer!), dan beteekent dit elk jaar een geldverlies, dat al spoedig eenige malen de kosten van een goeden reflector overtreft. In het algemeen gesproken is het bezuinigen op de aanschaffingskosten van reflectoren een zuinigheid, die de wijsheid bedriegt, inplaats van zuinigheid is het verkwisting!

De met aluminium bekleede reflector heeft in nieuwen toestand ongeveer dezelfde efficientie, als die met porcelein bekleed; daar zij nauwkeuriger van vorm te maken zijn dan het zich bij het bakken altijd iets vervormende porcelein, laat zich daarmede lichttechnisch nog beter werken; zij zijn bovendien goedkooper. Hiertegenover staat, dat zij tot nu toe hun goede eigenschappen niet op den duur konden behouden; zij zijn alleen daar op hun plaats, waar er het uiterste „uitgehaald" moet worden en herhaalde vernieuwing in den koop genomen kan worden.

In den laatsten tijd is in Amerika een nieuw fabrikaat aan de markt gekomen waarvan verwacht wordt dat het de goede eigenschappen langer zal behouden dan de oudere typen.

Verzilverd glas is een ander type van ondoorzichtige reflectoren, die hier en daar ook voor industrieele doeleinden toegepast worden; zij bieden lichttechnisch nog meer mogelijkheden dan het aluminiumtype. Zij staan in efficientie ongeveer gelijk met het prismaglas, althans de betere soorten, die vrijwel onveranderlijk zijn. Zij zijn aanmerkelijk duurder dan alle overige typen en kunnen evenals alle glazen reflectoren slechts op die plaatsen gebezigd worden, waar geen breukgevaar bestaat. De goedkoopere soorten veranderen en bederven al heel spoedig, hebben in den regel een slechten vorm en beide factoren tezamen kunnen een zoo groot lichtverlies veroorzaken, dat toepassing eigenlijk weinig anders dan „boerenbedrog" beteekent!

De goede kwaliteiten van de prismaglas-reflectoren werden hierboven reeds aangestipt, zij zijn absoluut onveranderlijk, gemakkelijk te reinigen en hebben een buitengewoon hoog rendement.

Voor de verlichting van tot den handel te rekenen gebouwen of lokaliteiten wordt zelden gebruik gemaakt van ondoorzichtige reflectoren, alleen voor de verlichting van étalages worden zij meer algemeen toegepast. Gewoonlijk is daar een eisch, dat plafond en wanden ruim verlicht worden, wat slechts met ook direct licht doorlatende reflectoren mogelijk is en daar dit terrein voor fabrikant en leverancier van nieuwe typen zeer vruchtbaar is, bestaat er een groot aantal soorten, dat met inbegrip van prismaglas vervaardigd is uit melk-, opaal-, phosphaat- en andere sierglassoorten en die onderling in eigenschappen ver uit elkaar loopen. Waar waarde gehecht wordt aan hoog rendement en lichtconcentratie, is het prismaglas aangewezen; onder de reflectoren uit melkglas is lichttechnisch gesproken weinig keus, in uiterlijken vorm echter des te meer: uiterlijke verschillen bestaan slechts in glassoort en in vorm. Laat men deze factoren buiten rekening, dan blijft als criterium nog slechts over het meer of minder doorschijnend zijn en daarbij geldt dan als regel, dat de reflector die het best reflecteert, het minste licht direct doorlaat en omgekeerd. De reflectoren voor handelslokalen worden zoowel met glimmende als met gematteerde oppervlakken gebezigd, het laatste is uit een verlichtingsstandpunt beschouwd het meest aan te bevelen, hoewel zij iets meer onderhoud vereischen dan de glimmende oppervlakken.

Voor de ruimten, waarin de verlichting doelmatig-decoratief behoort te zijn, kunnen zeer veel van de voor handelsgebouwen beschreven soorten gebezigd worden, een aantal daarvan heeft nl. een zoo goeden vorm en is in een zoo decoratief werkend ornament gevat, dat ze b.v. in een voornaam restaurant volstrekt niet misstaan. Andere daarentegen naderen meer tot de schermen, die uitsluitend uit een oogpunt van decoratieve werking werden ontworpen; voor verlichting hebben zij bitter weinig waarde, zij worden eerst bij avond tot een effect makend „ornament" en het heeft geen zin daarvan de eigenschappen te bespreken.

Van alle werkelijk goede reflectoren, bestemd voor de verlichting van industrieele- of handelsgebouwen, zijn bij den fabrikant steeds de lichttechnisch gegevens te verkrijgen. Hieronder moge een aantal gegevens volgen, welke voor het projecteeren eener doelmatige verlichting van belang zijn.[4])

Naast de zorg voor het verkrijgen van eene doeltreffende verlichting staat die, om den goeden aanvangstoestand ook op den duur te behouden, d.w.z. het geregelde onderhoud, omvattende reiniging en lampvernieuwing en nu is het een merkwaardig verschijnsel, dat op plaatsen, waar dagelijks stof wordt afgenomen, vloeren worden geveegd en ruiten gezeemd, de verlichting gewoonlijk slechts eens in het jaar een flinke beurt krijgt en waarbij dan niet bedacht wordt, dat een stoffige reflector of vuile lamp vaak 30 en meer procent licht absorbeert. Stelt men iemand voor 30 pct. op zijn stroomkosten te besparen, door wijziging zijner lichtinstallatie, tien tegen een, dat hij met graagte op dat voorstel ingaat en daar zelfs een

[4]) SWEET „The Choice of Reflector", Illg. Eng. Society, New-York Section, Febr. 1912.

Digitized by Google

vrij aanmerkelijke directe uitgaaf voor over heeft; zou men hem voorstellen voortaan een derde van zijn stroomkosten te betalen, zonder er iets voor terug te krijgen, dan zou hij vermoedelijk naar Uwe gezondheid informeeren en toch komt het niet op tijd reinigen precies op hetzelfde neer!

	Lichtdistributie in % in de zône:			
	0—60°	0—90°	0—180°	Absorptie in %.
Prismaglas type extensief	40	62	86	14
id. id. satijn-mat	33	55	88	12
id type intensief	44	65	87	13
id. id. satijn-mat	37	57	87	13
id. type projecteerend	50	68	87	13
id. id. satijn-mat	40	60	87	13
Staal met aluminium type extensief	52	61	61	39
id. type intensief	51	58	58	42
sterk doorschijnend opaalglas	34	57	91	9
weinig „ „ , gematteerd	41	59	72	28
ter vergelijking: lamp alleen	16	47	100	—

Het is noodzakelijk den verbruiker daarop steeds weer te wijzen en maakt men eene begrooting op der jaarlijksche verlichtingskosten, dan behooren onmiddellijk onder de uitgaven voor stroomverbruik kosten opgenomen te worden voor regelmatige reiniging en die voor lampenvernieuwing. Al naar de omgeving, kan volstaan worden met het afwrijven met een vochtigen doek en nu en dan demonteeren en afwasschen met lauw zeepsop of wel dit wasschen moet regelmatig geschieden.

Men kan een zelfde resultaat bereiken door herhaald afwrijven en een paar malen per jaar wasschen of omgekeerd door het afwrijven geheel achterwege te laten, doch daarvoor meermalen te wasschen. Indien men voor beide bewerkingen de kosten berekent, kan men in verband met het lichtverlies (zie fig. 5) en den stroomprijs nagaan wat het voordeeligste is.

E. Darmois [5]) geeft voor fabrieksverlichting de volgende cijfers voor overeenkomstig resultaat:

	afstoffen	afwasschen
Zeer vuile en stoffige ruimten om de	3 dagen.	5 dagen
vuile ruimten „ „	7 „	10 „
middelmatig schoone ruimten „ „	15 „	20 „
heldere ruimten „ „	30 „	40 „

Fig. 5 geeft de resultaten van een in Oct. 1913 door de Nat. Lamp Works der General Electric Cy. in Bulletin 20 gepubliceerd onderzoek over de lichtabsorptie door stof in een fabriek.

De betrekkelijk geringe verliezen van de curven A, B en C zijn te verklaren uit het feit, dat A en B in het geheel geen en C slechts weinig direct licht doorlaten, terwijl het naar beneden gerichte gladde reflecteerende oppervlak weinig stof vangt, hier ligt het verlies dus voor het grootste gedeelte aan het vuil worden van de lamp. Bij D en C komt daar bovendien nog bij een sterke vermindering van het direct doorgelaten licht.

Bij de indirecte verlichting wordt, zooals de naam reeds aanduidt, het licht van de lamp niet direct benut, doch dit geworpen op het plafond, dat daardoor tot secundaire lichtbron van zeer groote afmeting en zeer geringen glans wordt met alle daaraan verbonden voordeelen van groote gelijkmatigheid en bijna geheele afwezigheid van schaduwen. Aanvankelijk werden de lampen aangebracht in holle kroonlijsten rondom het plafond, welke door stuc- of andere versieringen van beneden uit onzichtbaar gemaakt werden; men had dan geen enkel middel om het lichteffect aan de behoefte aan te passen en moest daarbij een uiterst laag rendement in den koop nemen, daar slechts ongeveer 15 pct. à 20 pct. van den ge-

Fig. 5.
A = geëmailleerd ijzeren klok; B = geëmailleerd ijzeren diepe schaal; C = weinig doorzichtig opaalglas; D = prismaglas; E = sterk doorzichtig opaalglas.

produceerden lichtstroom op het z.g. werkvlak (d.i. een horizontaal vlak op tafelhoogte) te land kwam en dus 80 à 85 pct. verlies optrad. Bij groote zalen wordt het plafond dan aan de randen fel en meer in het midden matig of in het geheel niet verlicht, wat weinig fraai is en het is wel opmerkelijk dat men aanvankelijk en ook nu nog wel als iets „bijzonder fraais" dit systeem juist toepast in groote ruimten, d.w.z. op die plaatsen, waarvoor het het slechtst past!

Zeer veel beter is het op regelmatige afstanden aanbrengen van naar boven gekeerde ondoorzichtige reflectoren, waarvan de lichtspreiding extensief of hoogstens intensief behoort te zijn, afhankelijk van de lokaalhoogte en onderlingen afstand der lampen; daarbij moeten dan plafond en wanden een zoo licht mogelijke kleur bezitten. Het rendement blijft echter ook dan nog gering, zelfs met de zeer efficiënten X-ray-reflectoren (verzilverd glas) bedraagt dit slechts 25 à 30 pct.; als hoogste in de vakliteratuur daarvoor aangegeven waarde wordt 39 pct., als laagste 10 pct. vermeld.

Hoe lager de reflectoren geplaatst kunnen worden, hoe beter in het algemeen het resultaat zal zijn. Fraaie effecten zijn in daarvoor geschikte lokaliteiten (doelmatig-decoratief) te verkrijgen met dergelijke reflectoren op staande candelabres van circa 1,75 à 2 M. hoogte.

De aan de zuiver indirecte verlichting verbonden bijna algeheele afwezigheid van schaduwen maakt een vreemden, vlakken en killen indruk, evenals in een lokaal met een zeer groot bovenlicht als eenige dagverlichting. Wij zijn gewend aan een door de vensters zeer schuin invallend licht, waardoor elk voorwerp een duidelijken, doch onscherpen schaduwkant heeft, daardoor sterk sprekend lichamelijk wordt en relief krijgt, wat het waarnemingsvermogen en het beoordeelen van vorm en afmetingen vergemakkelijkt (bij overdrijving slaat die goede eigenschap in het tegendeel om!). Bij zuiver indirecte verlichting gaat die eigenschap verloren en dit is dan ook naast geringe efficientie de oorzaak, dat men in de laatste jaren meer en meer overging tot de half-indirecte verlichting met licht doorlatende reflectoren, welke een aanmerkelijk hoogere efficientie bezitten (30 tot 50 pct.) en een meer aangenaam licht verspreiden. Ook in dit geval heeft de stand van de lamp ten opzichte van den reflector invloed op de lichtverdeeling. Of men per reflector een enkele lamp dan wel een groep van 2 of meer dicht naast elkander staande lampen centraal aanbrengt, heeft betrekkelijk weinig invloed, bij één enkele lamp wordt de spreiding iets wijder.

De invloed van reflectorvorm en -materiaal blijkt uit fig. 6 en de volgende tabel.[6]) De vier glassoorten zijn in volgorde

[5]) L'Eclairage. Solutions modernes des Problèmes d'Eclairage Industriel par E. Darmois, Paris Gauthier-Villars & Cie., 1923.

[6]) A Photometric Analysis of Diffusing Bowls with Varying Indirect Component. Rowe and Magdsick. Transactions Illg. Eng. Soc. 1914.

Digitized by Google

der doorlaatbaarheid geplaatst; de verhouding van het licht in de bovenste tot dat in de onderste hemispheer, bedraagt voor vorm No. 3, van fig. 6, bij de vier glassooren in volgorde 1,27, 1,80, 2,38 en 6,18.

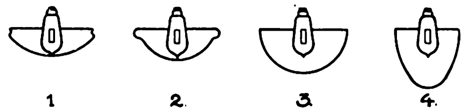


Fig. 6.

BENAMING DER GLASSOORT.	Vorm No. volgens fig 6.	Percentage v. d. totaal Flux dat valt in de zône:			
		180° tot 120°	180° tot 90°	90° tot 0°	Totaal.
Kristalm façetornament, gematteerd	3	22	47	37	84
Druid	3	27	54	30	84
Veluria	1	36	60	25	85
„	2	36	58	24	82
„	3	30	57	24	82
„	4	28	60	24	84
Calla	1	44	68	11	79
„	2	46	71	11	82
„	3	41	68	11	79

Uit de tabel blijkt weer het reeds vroeger opgemerkte, dat het reflectievermogen (licht in bovenste hemispheer) toeneemt met de ondoorzichtigheid van het glas en omgekeerd. Voor vorm No. 3 b.v. valt, in volgorde der aangegeven glassoorten in de bovenste hemispheer resp. 56,—, 64,3, 69,5 en 86,2 pct. van de totale Flux.

Wat den vorm aangaat geven de ondiepe schalen een grootere concentratie boven den reflector in de zône 180/120° dan de diepe schaal volgens vorm 3 en de klok volgens 4; de laatste geeft echter weer meer licht in horizontale richting op de wanden van het lokaal. Doch ook deze half indirecte verlichting blijft altijd nog weinig efficient. Drukt men den daarmede verkregen lichtstroom uit in procenten van dien, welke met dezelfde lichtbronnen bij directe verlichting verkregen zou kunnen worden, dan vindt men waarden, die gemiddeld tusschen 40 en 60 pct. liggen; onder zeer ongunstige omstandigheden (donkere plafonds en wanden) kan dit cijfer tot 28 pct. dalen, terwijl Aldrich en Malia (in de Transactions of the Illg. Eng. Soc. 1914) een bijzonder gunstig geval vermelden van ruim 92 pct.; doch dit zijn natuurlijk uitzonderingen en alvorens een dergelijke verlichting te projecteeren heeft men zich steeds de vraag te stellen of de hoogere stroomkosten gemotiveerd worden door de te bereiken bijzondere voordeelen. Het spreekt vanzelf, dat de heel- en half indirecte verlichting aanmerkelijk meer onderhoud vereischt dan de directe verlichting; men behoeft daarbij slechts te denken aan de open ontvangers voor stof en ander vuil; die naar boven gekeerde open schalen en klokken staan als het ware voortdurend gereed voor het verzamelen daarvan, waardoor tegelijkertijd èn het transmissie- èn het reflectievermogen in belangrijke mate afnemen. Bovendien is te bedenken, dat men met het reinigen der lampen en ornamenten nog slechts de *primaire* lichtbron in goeden toestand houdt, dat echter de *secundaire* lichtbron, nl. plafond en bovendeel der wanden minstens evenzoo goed schoongehouden moeten worden, hetzij door periodieke afwasschingen, hetzij door herhaald witten en de daaraan verbonden kosten zijn zeer hoog. Kan men de voordeelen der heel- of half-indirecte verlichting niet missen, dan streve men te verkrijgen, dat in de zoo verlichte lokalen niet of niet veel gerookt wordt, geen open haarden of gaskachels zonder afvoer branden en in het algemeen elke oorzaak voor het vuil worden der plafonds en wanden zooveel mogelijk voorkomen wordt. Is dit niet mogelijk, dan zal men zich als conscientieus lichttechnicus tweemaal moeten bedenken voor men tot het aanbrengen van eene dergelijke verlichting overgaat en in elk geval een voldoenden post voor onderhoud op de jaarlijksche kostenbegrooting moeten brengen.

Tenslotte zij nog gewezen op eene methode van verlichting in ruimten, die overdag verlicht worden door bovenlichten uit z.g. cathedraalglas, gekleurd glas, glas in lood en in het algemeen on- of weinig doorschijnende glasplaten.

De transmissie-coëfficient dezer glassoorten is over het algemeen vrij gering en ligt ongeveer tusschen 30 en 50 pct., zoodat men gewoonlijk dubbel of driemalen zooveel Lumen noodig heeft als zonder deze tusschenlaag. Wil men een werkelijk fraai resultaat verkrijgen, dan mag de brandende lamp geen lichtvlek op het glas veroorzaken en dit is slechts mogelijk bij eene bepaalde verhouding tusschen den afstand van lamp tot glas en tusschen de lampen onderling. Afgezien van uitzonderingen bij sterk doorzichtig glas, waarbij het gewenschte resultaat moeilijk of in het geheel niet te verkrijgen is, ligt die verhouding in den regel tusschen 3 en 5. Bij beperkte tusschenruimte is men daardoor vanzelf gedwongen tot het plaatsen van een groot aantal kleine lampen, terwijl de meer efficiente oplossing: weinig groote lampen, slechts daar mogelijk is, waar die tusschenruimte een of liefst meer meters bedraagt.

Eene dergelijke verlichting is als luxe te beschouwen, er kunnen echter b.v. in monumentale trappenhuizen buitengewoon fraaie effecten mee verkregen worden.

In een volgend opstel, handelende over de lichttechnische berekeningen, zal op de verschillende hier vluchtig aangeduide diagrammen nog nader worden ingegaan.

MEENINGEN VAN ANDEREN.

Staatselectrificatie.

An die Redaktion der Zeitschrift „Sterkstroom".

In Ihrer Zeitschrift Nr. 5 vom 28 März d. Js. veröffentlichte Herr F. A. Smit Kleine auf Seite 102 und 103 einen Artikel „Staats-Electrificatie", in welchem Teile meiner Abhandlung „Die Entwicklung der elektrischen Zentralen" aus der Siemens-Zeitschrift erwähnt werden. Die Wiedergabe der Stellen durch Herrn Smit Kleine erweckt den Eindruck, als ob ich die beste Lösung der Elektrisierungsfrage nur in einem Staats-Elektrizitäts-Monopol sähe. Ich bedauere diese Annahme, zumal ich mich bemühte, in meinen Darlegungen eine rein historische Darstellung ohne jede tendenziöse Färbung zu bringen. Schon der letzte leider nicht gebrachte Abschnitt der Behandlung der „Unternehmungsformen", in welchem ich, wenn auch nur kurz, — bei der erforderlichen Zusammendrängung des Stoffes — die gemischt — wirtschaftlichen Unternehmungen streifte, lässt erkennen, dass ich zur Zeit in einem reinen Staats-Monopol nicht das Allheilmittel zur Hebung der Wirtschaftsnot sehe.

Die Erwähnung der Gründung von ländlichen Leitungsgenossenschaften, welche sich zu Gemeinden-, Kreis- und Provinzial-Verbänden zusammenschlossen, sollte nur ein Beispiel dafür bringen, wie weniger günstige Stromabnehmer durch diese Art des Zusammenschlusses die Zuführung der elektrischen Energie ermöglichten.

Als besondere Schöpfung der Neuzeit zeigen die gemischtwirtschaftlichen Unternehmungen, wie zum Beispiel die Inhaber des Wegerechtes mit den Privatunternehmungen zwecks Erzielung grösserer Wirtschaftlichkeit, im Interesse des Ganzen zusammengehen können.

Aufgabe und Zweck dieses Teiles meiner Abhandlung sollte nicht sein, den kommunalen-, den Staats- oder den Privat-Betrieb, beziehungsweise die Sozialisierung und Kommunalisierung oder die Privatisierung der Elektrizitätswirtschaft als das Ideal hinzustellen, sondern lediglich eine kurze geschichtliche Entwicklungsreihe der verschiedenen Unternehmungsformen zu bringen. Eine generelle Lösung für diese gibt es nicht, es wird zweckmässig stets diejenige Verwaltungsform in Anwendung kommen, welche unter den vorliegenden Verhältnissen die beste technisch-wirtschaftliche Lösung des Stromversorgungsproblems bietet.

Die Stellungnahme der Siemens-Schuckertwerke zu diesen Fragen bitte ich auch der *Siemens Zeitschrift* 1923, Heft 6, Seite 287, zu entnehmen.

Hochachtungsvoll,

Dr. W. WINDEL.

Digitized by Google

Uit en Voor de Electriciteits-Bedrijven.

Berichten, Verslagen, Plannen, Ervaringen, Wenken, en Nieuwe Toepassingen.

De Concentratie der Electriciteitsopwekking.

Zooals onze lezers uit de dagbladen gezien zullen hebben, is door B. en W. van Arnhem aan den gemeenteraad een voorstel gedaan, tot het sluiten van een contract met de Provinciale Geldersche Electriciteitsmaatschappij, waarvan de bedoeling is om verdere uitbreiding van het vermogen der Arnhemsche centrale te voorkomen.

Bij de bespreking van het jaarverslag van het electriciteitsbedrijf der gemeente Groningen hebben wij vermeld, dat ons ter oore is gekomen, dat ook tusschen die gemeente en het electriciteitsbedrijf der provincie Groningen besprekingen worden gevoerd om tot nauwere samenwerking inzake de productie van de benoodigde electriciteit te komen.

In Noord-Holland is een dergelijke samenwerking tusschen de electriciteitsproducenten, t.w. Amsterdam, Haarlem en de provincie reeds tot stand gekomen en zij heeft geleid tot de oprichting van een productiemaatschappij de P.E.G.E.M., terwijl ook de provincie en de stad Utrecht met hetzelfde doel een dergelijke maatschappij, de P.E.G.W.S., hebben gesticht.

Tusschen de directies der mijnen in Limburg worden besprekingen gevoerd omtrent een doelmatiger koppeling van haar electrische centrales, die overigens, om elkander in geval van nood te kunnen helpen, reeds onderling verbonden zijn.

Uit de statistiek blijkt, dat het aantal electriciteitsfabrieken in de laatste jaren geregeld kleiner wordt, hoofdzakelijk doordien kleine centralen stop worden gezet, en de daarop aangesloten netten hun stroom van grootere bedrijven ontvangen.

Voor de electrificatie van de spoorlijn Amsterdam—Rotterdam zal geen eigen centrale worden gebouwd, maar de benoodigde stroom zal betrokken worden uit de bestaande electriciteitsfabrieken, die mede in de behoefte der algemeene electriciteitsverzorging voorzien.

Het proces der concentratie werkt dus — zonder dwang van bovenaf — onder den invloed van doelmatige voorlichting en welbegrepen eigenbelang in de richting, die de Regeering blijkens haar wetsontwerp van 1919 voor gewenscht houdt.

Laten wij hopen, dat de Staatscommissie, die in opdracht heeft een nieuw wetsontwerp voor te bereiden, met feiten als die, welke wij boven aanhaalden, en die haar natuurlijk vollediger bekend zijn dan ons, rekening houdt en tracht om het daarheen te leiden, dat aan onze electriciteitsvoorziening de gelegenheid tot vrije ontwikkeling worde gelaten.

Het is genoegzaam bekend uit hetgeen er in de laatste jaren is gebeurd, dat de Regeering — ook onder de bestaande wetten — op velerlei wijzen in kan grijpen, en daarbij is wel de vraag gerechtvaardigd of zij zich geheel bewust is van de verantwoordelijkheid, die zij door haar inmenging in den gang van zaken der provinciale bedrijven op zich neemt.

Een electriciteitswet voor ons land moet de strekking hebben om de vrije ontwikkeling der bedrijven voor de toekomst te waarborgen, en mag niet ertoe leiden dat de electriciteitsvoorziening in een keurslijf gedwongen wordt.

De tarieven van de gemeenten met het P. E. N.

Zooals bekend is heeft de Minister van Waterstaat zich het vorig jaar tot de betreffende gemeentebesturen gewend met uitnoodiging tot een conferentie van den Minister, Gedeputeerde Staten van Noord-Holland en afgevaardigden der gemeentebesturen, ten einde te trachten tot overeenstemming te komen omtrent door de provincie verlangde nieuwe tarieven voor stroomlevering aan de gemeenten. De afdeeling Noord-Holland der Vereeniging van Nederlandsche Gemeenten adviseerde toen aan haar leden om den Minister te verzoeken deze conferentie uit te stellen totdat de exploitatiecijfers van het P.E.N. over 1922 bekend zouden zijn, omdat deze zich vermoedelijk belangrijk gunstiger zouden laten aanzien. Nu deze cijfers bekend zijn heeft de Minister zijn uitnoodiging herhaald.

Voortbrenging en Verbruik Electriciteitsbedrijven 1921

Wij hebben met belangstelling kennis genomen van hetgeen het *Maandschrift van het Centraal Bureau voor de Statistiek* van 29 Sept. 1923, No. 9, omtrent de voortbrenging en het verbruik der electriciteitsbedrijven gegeven heeft en wij hopen daarop nog nader terug te komen.

Wij meenen echter goed te doen er op te wijzen, dat de statistiek zeer aanmerkelijk in belang zou winnen, wanneer ook kosten van opwekking en distributie konden worden vermeld, ofschoon wij de eersten zijn om toe te geven, dat een statistiek van die kosten moeilijk is samen te stellen.

De wijze van boekhouding loopt toch bij de verschillende bedrijven te zeer uiteen dan dat men uit de gegevens, die zij uit hun boekhouding zouden kunnen verstrekken, juiste gevolgtrekkingen zou kunnen maken en het eerste wat noodig is om voor de cijfers zoowel bij de autoriteiten als bij het publiek een groote belangstelling te krijgen, moet o.i. zijn, dat gestreefd wordt naar een uniforme boekhouding. Dit zou niet alleen tengevolge hebben, dat de bedrijven, die voor het grootste deel overheidsbedrijven zijn, hun resultaten konden vergelijken en die resultaten aan de critiek prijs te geven, maar bovendien zou het daardoor mogelijk zijn om te beoordeelen of de prijzen, welke aan de ingezetenen en aan de industrie worden gevraagd, op de juiste wijze zijn gesteld.

Waar de electriciteitsvoorziening niet alleen door het groote kapitaal, dat daarin is vastgelegd, maar ook door het groote percentage van de bevolking, dat er gebruik van maakt, van zeer groot belang is voor de welvaart van ons land, meenen wij dat geen moeite moet worden gespaard om dien tak van dienst in goede banen te leiden, waartoe het samenstellen en publiceeren van juiste en overzichtelijke gegevens zeer zeker zal bijdragen.

Stroomverkoop Mij.
Bijslag op de oude contracten in Limburg.

De Raad van Maastricht heeft in zijn vergadering van 15 Oct. besloten om aan de Stroomverkoopmaatschappij een bijslag te geven op den oorspronkelijk gecontracteerden prijs en wel een overeenkomstig het verzoek der Maatschappij van 35 pct. op den prijs der kilowatts, ingaande op 1 Januari 1923.

Door dit besluit van Maastricht, betaalt thans de helft der gemeenten, waarmede contracten tegen prijzen, die vóór den oorlog golden, gesloten zijn, den verlangden bijslag, waarvan de billijkheid onderzocht is door een commissie, benoemd door Gedeputeerde Staten van Limburg, en bestaande uit de heeren P. Brouwers, J. J. M. H. Nijst en N. M. H. Doppler. Deze bijslag is bedoeld om tegemoet te komen in de verhooging der kosten van loonen, salarissen en onderhoud, die sinds het sluiten der contracten is ontstaan. De Stroomverkoopmaatschappij heeft met ieder der gemeenten een gelimiteerd vermogen gecontracteerd en er kon dus van haar verwacht worden, dat zij de werken, die voor het leveren van het gecontracteerde vermogen noodig waren, op het oogenblik van het sluiten van het contract uitvoerde of in ieder geval het materiaal daarvoor reserveerde. Uit hoofde van de stijging van de materiaalprijzen kon er dus geen bijslag gevraagd worden. Evenmin is in den bijslag rekening gehouden met de gestegen kosten van opwekking van den stroom en wel op de formeele gronden dat de Stroomverkoopmaatschappij de oorspronkelijk gecontracteerde hoeveelheid leverde tegen de oorspronkelijk gecontracteerde prijzen, terwijl een compensatie voor de stijging der kosten van opwekking gevonden is in een hoogeren prijs van den stroom, die boven de gecontracteerde hoeveelheid wordt geleverd.

Deze regeling maakte het vragen van een kolenclausule aan de gemeenten uiterst bezwaarlijk, terwijl het bovendien zeker de vraag zou zijn geweest of de gemeenten, welke toch niet reeds grif in het verzoek om prijsverhooging hebben toegestemd, bereid geweest zouden zijn om een nog grooteren bijslag te betalen.

Ofschoon de billijkheid zeker medebrengt, dat er bijslag betaald wordt, kan men zich de houding der Limburgsche gemeente zeer wel voorstellen.

Digitized by Google

De Stroomverkoopmaatschappij heeft, door bij iedere gemeente de verkochte hoeveelheid te limiteeren, getracht de schade, die zij niet kon overzien, te dekken en is te dien opzichte dus in gunstiger condities dan de meeste andere bedrijven. Zij had wellicht sterker gestaan, wanneer haar contracten minder conscientiëus waren opgesteld geweest en de schade daardoor voor haar zoo onoverkomelijk was geworden, dat de noodzakelijkheid van het bijdragen in de schade meer evident was geworden.

Jaarverslag over 1922 van het Gem. Electriciteitsbedrijf van Haarlemmermeer.

In het jaar 1922 kwam het geheele laagspanningsnet gereed, nadat 21 maanden van te voren de eerste paal geplaatst werd. Gezien de zeer groote uitgebreidheid van het net blijkt hieruit, dat de werkzaamheden een voorspoedig verloop gehad hebben.

Het aantal aansluitingen nam gedurende het verslagjaar aanmerkelijk toe en wel voor licht van 2935 tot 3865 en voor kracht van 137 tot 255.

Uit de opgave van de aangesloten motoren blijkt, zooals dat ook te verwachten was, dat verreweg het grootste aantal paardekrachten ten dienste van den landbouw geïnstalleerd is en wel ca. 920 van de 1211 P.K. Van deze 920 P.K. worden 779 P.K. gebruikt voor dorschinstallaties.

Het stroomverbruik voor licht incl. straatverlichting bedroeg 275.441 kWh. (v. j. 161.648 kWh.), voor kracht 65.829 kWh. (v. j. 26.672 kWh.) en voor verwarming 47.326 kWh. (v. j. 16.240 kWh.), dus totaal 388.596 kWh. (v. j. 204.560 kWh.).

Van het P.E.N. werden inclusief verliezen ingekocht 698.260 kWh. bij een maximale belasting van 398.46 kW. (v. j. 315.16 kW.).

De gemiddelde prijs per ingekochte kilowattuur bedroeg ca. 8,8 cent, terwijl de gemiddelde prijs per verkochte kilowattuur (zonder meterhuren) ca. 38 cent bedroeg. De tarieven voor licht, en vooral die voor kracht, zijn hoog, niettegenstaande in den loop van het jaar een verlaging tot stand gebracht is.

De verlies- en winstrekening sluit met een nadeelig saldo van *f* 23.906.81, welk resultaat in verbnad met het zeer uitgestrekte net en het feit, dat het bedrijf zich nog in het ontwikkelingsstadium bevindt, niet ongunstig te noemen is.

Er mag dan ook verwacht worden dat het bedrijf binnen korten tijd rentegevend zal worden.

De boekwaarde van den aanleg op 31 December 1922 bedroeg ca. *f* 1.200.000.

Jaarverslag over 1922 van het Gem. Electriciteitsbedrijf van Groningen.

Het vermogen van de electriciteitsfabriek werd gedurende 1922 niet uitgebreid, terwijl het net met verschillende kabels uitgebreid werd. Van deze laatste mag genoemd worden een tweede verbindingskabel met het hoogspanningsnet van het Provinciaal Bedrijf, waardoor tusschen de beide Groningsche electriciteitsbedrijven, een ringleiding tot stand gekomen is, die de bedrijfszekerheid aanmerkelijk heeft verbeterd.

Het aantal lichtinstallaties op 31 December 1922 bedroeg 8429 (v. j. 6908), en het aantal krachtinstallaties 644 (v. j. 577). Het stroomverbruik voor licht bedroeg 2.534.480 kWh. (v. j. 2.170.405 kWh.), voor kracht 1.763.466 kWh. (v. j. 1.519.036 kWh.), en voor gekocht werden 582.044 kWh. (v. j. 488.400 kWh.), dus totaal kWh. (v. j. 4.237.175 kWh.).

In de electriciteitsfabriek werden opgewekt 5.856.436 kWh. (v. j. 5.127.020 kWh.), terwijl van het Provinciaal Electriciteits Bedrijf gekocht werden 582.044 kWh. (v. j. 488.400 kWh.) dus totaal 6.438.480 kWh. (v. j. 5.575.420 kWh.).

De maximale belasting van de electriciteitsfabriek bedroeg 3821 kW. (v. j. 3494 kW.). De maximale belasting van den door het P.E.B. geleverden stroom wordt niet opgegeven.

De gemiddelde opbrengst van den verkochten stroom bedroeg 19,6 cent per kWh. (v. j. 20,6 cent).

Voor zoover dit na te gaan is bedragen de gemiddelde kosten per opgewekte kWh. in de electriciteitsfabriek, inclusief rente, afschrijving en algemeene kosten, ca. 6,4 cent per kWh., terwijl die van den het P.E.B. gekochten stroom rd. 4,4 cent bedragen.

Over 1921 waren deze kosten resp. ca. 7,9 en 5,4 cent.

Het winstsaldo bedraagt, nadat een bedrag van *f* 1.155.398,90 aan de gemeente Groningen uitgekeerd is, *f* 286.591,76 (v. j. *f* 168.147,70).

De boekwaarde van den aanleg bedroeg op 31 December 1922 *f* 1.143.931,27, zoodat de winst vermeerderd met de uitbreiding van de gemeente ruim 38 pct. van dit bedrag beloopt.

Dit hooge percentage moet, behalve aan de goede leiding daaraan toegeschreven worden, dat lang en ruim op de installaties is afgeschreven, waardoor de boekwaarde betrekkelijk laag is.

Naar wij vernemen zijn onderhandelingen gaande over een nauwere samenwerking tusschen het electriciteitsbedrijf der Stad Groningen, en dat der provincie.

P. E. N. Begrooting 1924.

De begrooting van het Prov. Electriciteitsbedrijf van Zuid-Holland voor 1924 wordt in inkomsten en uitgaven geraamd op een bedrag van *f* 3.742.500, wat de lasten en baten der exploitatie betreft, *f* 480.700 van verlies en winst en *f* 780.000 van buitengewone inkomsten en uitgaven.

Electriciteits Kroniek.

Capelle a. d. IJssel.

De Commissie van Beheer van het in gemeenschap met Krimpen a. d. IJssel geëxploiteerde electr.bedrijf dezer gemeente stelt voor den stroomprijs met 2½ ct. te verlagen en die van 42½ ct. te brengen op 40 ct. per K.W.U.

De begrooting van het electr. bedrijf sluit in ontvangsten en uitgaven met *f* 81.700. De opbrengst van den stroomverkoop wordt geraamd op *f* 62.900.

Diepenheim.

Met de gedeeltelijke verwezenlijking der electrificatieplannen voor de belangrijke buurtschap Markvelde zal spoedig een begin worden gemaakt.

Horst.

De prijzen werden als volgt vastgesteld: voor lichtdoeleinden *f* 0.45 per K.W.U., voor krachtdoeleinden 's avonds *f* 0.45 per K.W.U., gedurende den dag hoogstens *f* 0.25 en minstens *f* 0.08 per K.W.U., naar gelang de hoeveelheid, die gebruikt wordt. De huur van den meter bedraagt: bij 1 K.W.U. *f* 0.50 per maand, bij 3 K.W.U. *f* 0.70, bij 5 K.W.U. *f* 0.90, bij 7 K.W.U. *f* 1.10, enz. Voor krachtverbruik is een afzonderlijke meter noodig.

Leeuwarderadeel.

Er werd aan het Electrisch bedrijf een bruto winst gemaakt van *f* 30.373,24, waarvan na aftrek van rente en afschrijving ten bedrage van *f* 6.981,50 voor rente en *f* 11.422,18 voor afschrijving nog een netto winst overblijft van *f* 12.032,47.

Maastricht.

De voorgestelde verlaging van de huur der electrische stroommeters van *f* 6 tot *f* 3.60 voor licht en van *f* 9 tot *f* 5.40 voor kracht werd door den Raad goedgekeurd.

Middelburg.

De Raad besloot op voorstel van B. en W. den prijs van den electrischen stroom voor kracht en warmte voor ander, dan huiselijk gebruik, te verhoogen van 9 cent tot 12 cent per eenheid.

Nijmegen.

Het voorstel van B. en W. betreffende herziening der electriciteitsverordening werd door den Raad aangenomen. De prijs per eenheid voor muntinstallaties werd van 37 op 33 ct. per K.W.U. gebracht.

Het navolgende nieuwe tarief zal thans gelden: voor verlichting 1e 2500 K.W.U. 30 ct.; volgende 2500 K.W.U. 28 ct.; daarna per K.W.U. 25 ct.

Voor beweegkracht of andere doeleinden en verlichting uitsluitend voor industrieelen enz., gemeten over den dubbeltariefmeter alle maanden (behalve April—Sept.,) 35 ct.; April—Sept. voor de 1e 2500 16 ct.; volgende 2500 14 ct.; alle volgende 12 ct.

Munttarief 33 ct. gemeten over enkel tariefmeter. Spertarief 4 ct., bij gebruik alleen gedurende nachturen.

Vlaardingen.

Het electriciteitsbedrijf heeft over 1922 een goed slot van *f* 29.763,15, aan te wenden als hierna is aangegeven:

a. aan de gemeente voor kabelbelasting .... *f* 1.783,10
b. te beleggen in het reservefonds .... „ 7.565,49
c. uit te keeren aan de gemeente .... „ 20.414,56

Het gezamenlijk bedrag voor afschrijvingen heeft bedragen *f* 11.993,82 en werd aan rente voor geleend kapitaal plus interest voor tijdelijk opgenomen kasgeld betaald *f* 14.421,17.

Zeist.

B. en W. stellen voor met de N.V. Utrechtsche Elec. Mij. „de Bilt" een overeenkomst betreffende stroomlevering aan te gaan in het villapark Bosch en Duin.

Digitized by Google

Sterkstroom-Film.

Beelden uit den Ontwikkelingsgang der Electrotechniek.

Door Dr. Ing. LOUIS G. STOKVIS.

IV.

ONZE vorige film heeft ons door algemeene beschouwingen een weinig op den tijd vooruit doen loopen. Vóór wij de negentiende eeuw intreden, aan welker poorten de reuzengestalten van AMPÈRE en FARADAY staan, willen wij ons nog bezig houden met twee figuren uit den tijd vóór de groote revolutie: GALVANI en VOLTA. Beiden waren Italianen; toch kunnen ze niet in één adem genoemd worden. GALVANI is het type van den toevalligen ontdekker; slechts het bizarre, wonderbaarlijke van z'n proeven maakte hem over de geheele wereld bekend.

LUIGI GALVANI werd 9 September 1737 te Bologna (Noord-Italië) geboren en stierf in deze stad 4 December 1798. Hij was arts en professor aan de universiteit van z'n vaderstad. Bij het nemen van proeven met deelen van doode kikvorschen, welke aan koperen haken opgehangen waren, deed de wind een kikvorschpoot tegen het ijzer van het balkon slaan. Opeens trokken zich de spieren te samen, hetgeen door GALVANI's vrouw opgemerkt werd (waarschijnlijk 1790).

Wie onzer herinnert zich niet de opwinding in de natuurkunde-les over dit zeer bekende verhaal?

Even zoo groot was de opwinding onder GALVANI's tijdgenooten, toen deze proeven bekend werden. Men geloofde de „levenskracht" ontdekt te hebben. De wildste, onmogelijkste en meest avontuurlijke verklaringen deden de ronde. Immers: een dood lichaam, zelfs deelen van een lijk maakten bewegingen, alsof het leven erin teruggekeerd ware! Men wist, dat men met een electrisch verschijnsel te doen had, want de ontlading van een electriseermachine of een Leidsche flesch riepen dezelfde gevolgen te voorschijn. Eindelijk had men het nu: het „electrische fluidum" was het „levensfluidum", dat dood in leven deed verkeeren. De geheimste raadselen van het hiernamaals waren op het punt ontsluierd te worden, de electriseermachine en de Leidsche flesch, die deze fluida schenen te kunnen scheppen, kwamen in eere en aanzien.

Maar niet één aannemelijke verklaring werd gevormd. GALVANI zelf — zooals de meeste artsen van toendertijd en nù — bezat geen voldoende natuurkundige kennis en physikalischen speurzin om het raadsel te ontwarren. Maar daardoor bleef het juist aantrekkelijkheid bezitten.

Zeer dikwijls hebben artsen groote ontdekkingen gedaan op natuurkundig gebied. GALVANI met de bovengenoemde proeven; ROBERT MAYER met de wet van het behoud van arbeidsvermogen; BRANLY met z'n coherer....

Maar wij zien ze allen strijden tegen hun onvoldoende natuurkundige opleiding. Ze kunnen òf hun ontdekking niet behoorlijk formuleeren, zooals ROBERT MAYER, die er waanzinnig door geworden is; òf ze zien er de draagwijdte niet van in, zooals BRANLY; òf, zooals GALVANI, begrijpen ze er het physikalisch verband niet van.

Het raadsel werd nog tijdens het leven van GALVANI opgelost door graaf ALEXANDER VOLTA (geboren 19 Februari 1745 in Como en aldaar gestorven 5 Maart 1827).

VOLTA was professor in de natuurkunde aan de universiteit te Pavia (Noord-Italië), toen GALVANI's proeven bekend werden.

Hij zag dadelijk in, dat de verklaring van GALVANI, dat men met „dierlijke electriciteit" of wel levenskracht te doen had, slechts woordenspel beteekende en daardoor ontsponnen zich hierover ook eindelooze woorden-gevechten.

In plaats van woorden en gezegden, deed VOLTA *proeven*, en hij bewees, dat men hier te doen had met stroomende electriciteit. De „levenskracht" van GALVANI openbaart zich slechts onder twee voorwaarden, nl.:

1o. dat de deelen aan twee *verschillende* metalen raken;
2o. dat zij vochtig zijn en zouten (hier: animale zouten) bevatten.

Door deze constateeringen viel natuurlijk de geheele „dierlijke-levenskracht-theorie", in het water. Want: waarom zou deze levenskracht zich juist onder zulke omstandigheden uiten?

VOLTA bewees dan ook verder, dat de kikvorschdeelen door niet levend materiaal konden worden vervangen. Hij nam in plaats van het versch gevilde been, dat nog vochtig was en zouten bevatte, een eenvoudig vilten lapje, in zout gedrenkt en vochtig gehouden. Daarop plaatste hij een koperen plaatje, om den haak te vervangen, en er onder een ijzeren, die het balkon verving. En zie, alle verschijnselen deden zich op dezelfde wijze voor! Hier kon toch van geen „levenskracht" meer sprake zijn. Aldus werd de volta'sche zuil geboren; de eerste bron, welke electriciteit in geregelde wijze doet stroomen. Al het voorgaande is hiermede overtroffen geworden; de bliksem-electriciens met hun indrukwekkende vliegers; de arts-electriciens met hun adem-belemmerende en beangstigende levenskracht; al deze min of meer wilde, fantastische theorieën zonder grond, reden of studie wijken voor de eenvoudige volta'sche zuil. De studie der electriciteit wordt door het scherpe genie van den professor uit Pavia van nu af eerst mogelijk. De weg wordt geëffend voor de groote ontdekkingen, die in den schoot der negentiende eeuw verborgen liggen. Door de volta'sche zuil wordt het HANS CHRISTIAN OERSTEDT mogelijk de afwijking van den magneetnaald te ontdekken; door de volta'sche zuil kan ANDRÉ MARIE AMPÈRE de werkingen op de stroomen onderling studeeren. En door de volta'sche zuil wordt het aan het onbegrijpelijke genie van MICHAEL FARADAY mogelijk de scheikundige eigenschappen van den electrischen stroom te doorgronden.

En verder doemen reeds de koppen van MAXWELL en SIEMENS op......

En zoo is het dan ook volkomen rechtvaardig, dat men voor VOLTA een standbeeld gezet heeft: — *niet* het standbeeld dat in 1878 te Pavia verrees, want dàt kan slechts door bezoekers gedurende eenige duizenden jaren misschien bezocht worden: het onvergankelijkste blijft het standbeeld, dat de electrotechnische wetenschap haar groote mannen heeft weten op te richten: de eenheid der spanning is naar graaf ALEXANDER VOLTA genoemd geworden. Millioenen malen per dag wordt over de geheele wereld de naam van dezen grooten voorganger uitgesproken, en deze zal onvergankelijk blijven, zoolang de electriciteit de trouwe dienares van de menschheid zal zijn. En aldus — gedragen van mond tot mond, van geslacht tot geslacht, over de geheele beschaafde aarde, leeft de naam voort van hem, die de groote aera der electriciteit heeft geopend.

De Kolenmarkt.

De Engelsche kolenmarkt had de afgeloopen veertien dagen een opgewekt verloop met over 't geheel genomen vastere prijzen voor grove kolen en een lichtelijk dalende tendens voor small coals. Over 't algemeen rekent men met goede vooruitzichten voor de komende maanden. Small coals zijn vooral in Northumberland en Zuid-Wales overvloedig. D.C.B. smalls konden door het overvloedige aanbod zelfs 14 sh. f.o.b. halen, zooals uit bijgaand graphiekje te zien is. Een zoo lage prijs is sedert Januari van dit jaar (vóór de Ruhr-bezetting) niet voorgekomen.

Met klimmende belangstelling blijft de kolenhandel en industrie de ontwikkeling van de toestanden in het Ruhr-gebied volgen. Uit de verwarde en uiterst onvolledige berichten die dagelijks in de groote pers over den toestand verschijnen vallen nog niet veel conclusies te trekken. Toch mogen we de volgende punten daaruit wel even aanstippen en onder de aandacht van onze lezers brengen.

Digitized by Google

De verlenging van den arbeidstijd, zoowel in het ondergrondsche bedrijf als bovengronds, welke de mijneigenaren trachtten te forceeren is voorloopig van de baan. Het beoogde doel om de kolenprijzen daardoor 6 à 7 goudmarken te doen dalen en deze zoodoende nader te brengen tot die van de wereldmarkt bleef daardoor tevens onbereikt. Daar de leiders der vakvereenigingen zich wel bewust zijn, dat alleen door verhoogde productie de bestaande moeilijkheden overwonnen kunnen worden, is het nog niet uitgesloten, dat de werktijdverlenging binnen afzienbaren tijd een feit wordt, zij het dan ook op basis van overwerkregeling inplaats van definitieve werktijdverlenging met terzijdestelling der arbeidswet.

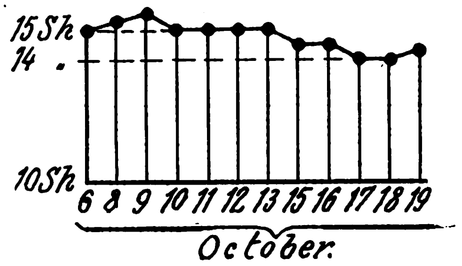
Hoewel eenige groepen groot-industrieelen (Phönix A. G. en Wolff) bereids overeenkomsten aangingen met de bezettingsautoriteiten, waarbij zij aannamen hun aandeel in de herstelkolen wederom te leveren, mag nog niet aangenomen worden, dat daarmee spoedig op groote schaal zal worden begonnen.

De handhaving van de kolenbelasting, de weigering van de geallieerden om de geleverde kolen te betalen en de enorme loonen zijn wel de hoofdfactoren waarmee men rekening te houden heeft.

Zou het de groepen, die met de bezettingsautoriteiten overeenkomsten aangaan toch gelukken aan alle eischen te voldoen, dan hebben deze groepen tevens het recht om een gedeelte van hun producten naar het buitenland uit te voeren.

Daar de bezettingsautoriteiten blijven weigeren om met het oude Rheinisch-Westf. Kohlensyndikat te onderhandelen heeft het in verband met het vorengaande allen schijn, dat dit syndicaat voor goed gebroken is, hetgeen zeker in de toekomst verstrekkende gevolgen kan hebben voor de kolenverhoudingen in ons land. Hoewel reeds thans door tusschenkomst van de bezetting kolen naar ons land verkocht worden, zal dit, gezien den verwarden toestand, voorloopig nog wel zonder uitwerking op de kolenmarkt blijven.

De op 15 October j.l. door het „Kohlensyndikat" vastgestelde prijzen vermelden o.a. voor Nussgrus (Gas- en Gasvlamkwaliteit) 24,44 goudmark. Vergelijkt men dezen prijs b.v. met prima Yorkshire Roughslack à 17/6 f.o.b. dan blijkt, dat van concurrentie tusschen Engelsche en Duitsche kolen nog geen sprake is.



Prijzen op 19 dezer f.o.b. Engelsche exporthaven. £ = f 11,55½.

Schotland.

Single nuts	21/6	tot	22/6	fob.
Pearls	18/6	„	19/6	„
Dross	13/6	„	17	„
Duff	10/6	„	11/—	„

Northumberland.

Single nuts	22/—	tot	23/—	fob.
Tyne prime Smalls			16/—	„
D. C. B. Smalls			14/3	„
Tyne Second Smalls	13/—	tot	13/6	„
Duff			10/—	„

Yorkshire.

Single nuts	25/6	tot	26/—	fob.
Washed Smalls	21/—	„	21/6	„
Nutty slack	15/—	„	15/6	„
Rough slack	16/6	„	17/6	„
Fine slack	10/—	„	16/—	„

Zuid-Wales.

Cardiff Washed nuts	25/—	tot	27/—	fob.
Cargo Smalls	15/—	„	16/—	„
Inferior Smalls	14/—	„	15/—	„
Rubbly Culm	15/—	„	15/3	„
Anthracite Breaker duff	12/9	„	13/—	„
„ Billy duff	10/9	„	11/3	„

DE KOLENVRACHTEN.

De vrachtprijzen van Tyne en Humber zijn de laatste dagen wat opgeloopen. Aan de Tyne is voldoende aanbod van scheepsruimte, doch de onzekerheid binnen hoeveel dagen een laadplaats beschikbaar is, maakt dat slechts op beperkte schaal gecharterd wordt. Het ernstige oponthoud dat de schepen aan de Humber ondervinden tengevolge van de overkropping der laadplaatsen, maakt dat de meeste schepen de Humber mijden, hetgeen almede aanleiding geeft tot vastere vrachtcijfers. Van de Zuidkust bleven de vrachten vrijwel stationair.

De volgende noteeringen zijn van afsluitingen der vorige week:

Tyne	Rotterdam	1600 ton	5/9
„	„	3000 „	5/3
„	„	3000 „	5/4½
„	„	3700 „	5/3
„	Amsterdam	1100 „	6/9
„	Antwerpen	1700 „	5/—
„	„	4200 „	4/—
„	„	4300 „	4/4
„	Hamburg	2000 „	5 9
„	„	2300 „	5/9
„	„	3000 „	5/3
„	„	3000 „	5/6
„	„	4500 „	5/3
Hull	Rotterdam	5500 „	4/10½
„	Emden	5000 „	5/3
„	Antwerpen	2400 „	5/6
Forth	„	1700 „	6/6
„	Elbe	5500 „	5/—
Cardiff	Rotterdam	2200 „	7/—
„	„	950 „	6 6
„	Antwerpen	780 „	7/9
„	„	900 „	7/6
„	„	1000 „	7/9
„	Hamburg	750 „	5/6

DE BINNENSCHEEPVAART.

De vrachten vertoonen ondanks den aanvang van de bietencampagne slechts weinig neiging tot stijgen. De houding der schippers is wel wat vaster, doch aangezien er betrekkelijk weinig aanbod van lading is, kan men nog tegen billijke cijfers afsluiten.

Vletschepen 2¼ tot 2½ cent per ton per dag, met 10 dagen vast en langer.

De volgende bevrachtingen kwamen tot stand:

van **Amsterdam** naar:

Velzen	400/420	ton	f	0,42½	per ton
Haarlem	530	„	„	0,47½	„ „
IJmuiden	350	„	„	0,47½	„ „
Breda	80	„	„	115,—	en bloc
Apeldoorn	65	„	„	115,—	„ „
Antwerpen	250	„	„	1,25	per ton
Velzen	420	„	„	0,60	„ „
Medemblik	150/160	„	„	0,87½	„ „

van **Rotterdam** naar:

Wormerveer	460	ton	f	1,—	per ton
Heerenveen	90	„	„	2,75	„ „
Hansweert	100	„	„	1,20	„ „
Zalt-Bommel	150	„	„	1,05	„ „
Den Haag	60	„	„	1,20	„ „
Oud-Beierland	50	„	„	1,25	„ „
Leiden	216	„	„	1,—	„ „
Delft	100	„	„	0,85	„ „
Montfoort	30	„	„	3,—	„ „
Groningen	100/105	„	„	2,50	„ „
Utrecht	150	„	„	1,10	„ „

Vletschepen 300 ton à f 10,50 per dag.

Rijnschepen naar den Rijn tot Keulen 2 ct. per ton per dag.

van **Luik** naar:

Rotterdam	300/400	ton	f	1,70	per ton
Utrecht	„	„	„	1,80	„ „
Den Haag	„	„	„	2,10	„ „
Helmond	„	„	„	1,30	„ „
Overschie	120	„	„	3,25	„ „

De vrachten in België zijn momenteel zeer vast.

Digitized by Google

Kleine Ontladingen.

Door E. LECTRON.

Toen ik mij den laatsten keer ontladen had, en ik het resultaat naar de post wilde brengen om het vruchten te doen dragen in den vorm van honorarium voor mij zelf, en stichting voor de lezers, en toen ik voor den spiegel stond, om te zien of mijn das wel goed zat,.... schrok ik. Een levende doodskop grijnsde mij tegen. Ik bewoog eens om te zien of ik het wel zelf was, maar — ik was het zelf. Om oogen zonder uitdrukking een akelige glimlach. Eerst dacht ik, dat PIET PAALTJES mij dat had geleverd, maar bij nader overleg begon ik te begrijpen, dat COUÉ de schuldige was. Ik had met mijn „keep smiling, keep smiling", — wel mijn gezicht veranderd, maar mijn binnenste was leeg gebleven, en die leegte grijnsde mij uit mijn oogen tegen.

Ik holde naar de post om de copy op tijd aan de drukkerij te krijgen, kwam buiten adem terug en zag in den spiegel, dat ik nog altijd *smilede*. Het was beroerd, en ik wilde het middel nu ook inwendig gaan toepassen, toen ik me bedacht, dat ik nog van alles te doen had, — zooveel, dat ik niets behoorlijk af kon maken. Zelden heb ik zoo'n drukken tijd gekend. Ten slotte ging het zelfs met het slapen niet meer.

Naderhand zag ik in de *Haagsche Post*, dat „Gas versus Electriciteit" mij een aanval van haastitis" bezorgd had, zooals „BABBELKOUS" dat noemt.

*

No. 18 van *Sterkstroom* kwam, en herinnerde er mij aan, dat ik bij al die drukte ook nog moest zorgen, dat de leegte in mijn binnenste zich ontlaadde. Nu had ik in al die hurry geen kranten kunnen lezen, en — hoe gek het ook lijken mag, — je moet voor het schrijven van ontladingen toch op de hoogte zijn van wat er in de wereld omgaat. *) Gelukkig geeft het *Tijdschrift Voor Electrotechniek* een *Van Maand tot Maand*, waarin je vinden kunt wat er alzoo in de wereld gebeurt, en dat bovendien maakt, dat mijn vrouw dat blad altijd van a tot z leest, om te zien waar *„het menu voor de maand"* staat, met de recepten, die eenige variatie kunnen brengen in de rollade met spinazie en de bloemkool met sausijsjes.

*) *Electron is blijkbaar nog altijd met den tijd in de war. Deze* Ontladingen, *die voor No. 19 bedoeld geweest schijnen te zijn, kwamen nl. juist op tijd om in No. 20 te worden opgenomen. Zij zijn daardoor bij de gebeurtenissen ten achter. Het* „Tijdschrift voor Electrotechniek" *geeft geen* „Van Maand tot Maand" *meer, heeft nooit menu's gegeven, en in het October-nummer kwam het bericht, dat* E. LECTRON *daarin over het artikel van den heer* REINDL *verwachtte niet voor.*

Uit vrees, dat het weigeren van zijn bijdrage hem een nieuwen aanval van „haastitis" zou bezorgen en hem noodzaken een tweede maal naar Giethoorn te gaan om daar — met het oog op het weer — veertien dagen met zijn punt onder een brug te liggen, hebben wij het stuk opgenomen. Wij hopen, dat deze conciliante wijze van doen hem de gelegenheid zal geven om zijn achterstallige lectuur in te halen en zijn volgende Ontladingen *meer* à jour *te doen zijn.* Red.

Ik sloeg het laatste nummer dus op en schrok weer, want ik las....

De tot in het oneindige stijgende prijzen maken ook de transformatorenstations zoo duur, dat de kosten der inrichtingen voor stroomvoorziening ten slotte de draagkracht van hem, die den stroom betrekt, te boven gaat (er staat werkelijk een t, zetter! Maak er dus geen n van). De middelen, die voor het goedkooper maken....

Ik vloog het stuk door en zag, dat onze electriciteitsvoorziening zich in den tijd, dat ik aan „haastitis" leed, erg had veranderd. Hoelang was dat toch al geweest? Ik had in dien tijd van de buitenwereld niets gemerkt, het was ook zoo druk geweest, en ik begreep, dat ik ten slotte toch een ring was, met *something around the nothing* van binnen, dat alles wat er buiten mij om gebeurde van mij had afgesloten.

Blijkbaar was het plan van COLIJN gevallen en waren de salarissen niet verlaagd; de gulden was gedeprecieerd, en de prijzen stegen tot in het oneindige, net als in Duitschland. Dan was **20 %** aftrek toch nog beter geweest dan tien millioen gulden voor 'n kilowattuur, nog afgezien van de kosten, die hij, die den stroom betrekt, voor de inrichtingen moet betalen. Daar ik op dat oogenblik niet over *f* **10.000.000** beschikte, en ik bovendien vermoedde, dat ik op het einde van de maand een aantal kilowatturen zou moeten betalen, stond ik, — zelfs zonder het *Van Maand tot Maand* te hebben gelezen — op om mijn kacheltje uit te draaien, en onder den druk der noodzakelijkheid begon mijn geest weer te werken. We moesten ijzeren leidingen gaan maken, vond de heer REINDL — alles vanwege de in het oneindige stijgende prijzen —, en ik vroeg mij af, hoe SMIT KLEINE dat zou kunnen verantwoorden. Eerst heeft hij in den oorlog ijzeren leidingen gemaakt; nà den oorlog heeft hij die door koperen vervangen, en nu zijn het weer ijzeren —; verspilling van intellect, om zoo voortdurend te moeten overleggen wat op het oogenblik het beste is, maar.... een goede werkverschaffing.

*

Wat rustiger geworden door de inwendige werkzaamheid ging ik naar de huiskamer, en vroeg aan mijn vrouw hoeveel wij tegenwoordig voor de electrische inrichtingen betaalden. Zij keek mij eenigszins bezorgd aan, en ik begreep dus, dat het wel erg moest zijn, vooral, toen zij mij zeide, dat zij de electrische inrichtingen altijd aan mij had overgelaten. Ze maakte dus blijkbaar de rekeningen niet eens meer open.... Maar wat kost dan een kilowattuur, vroeg ik. — Wel, dertig cent, dat weet je toch zelf ook wel!

— En de eieren? vroeg ik.

— Hoor eens, vond mijn vrouw, bemoei jij je nu maar met de electrische inrichtingen, maar blijf me uit de keuken weg, het gaat alles best en ik heb een goeden eierboer, maar.... zou je niet eens naar Giethoorn gaan, en je daar een paar weken lang tegen bondstarief laten punten!

Ik was verbaasd over dergelijke aardigheden in een zoo ernstigen tijd, maar mijn vrouw gaf mij een pak *Haagsche Posten*, en zocht het stuk van BABBELKOUS over „haastitis" voor mij op, — over „haastitis", de ziekte waarover ik daarnet schreef, over Giethoorn en over nog veel meer, en plantte mij in een luien stoel, stak het kacheltje weer aan, en vroeg of ik nu niet ten minste eens tien minuten rustig zou kunnen zitten.

Ik overlegde, dat het voor mij eigenlijk hetzelfde was of ik tien millioen dan wel honderd millioen gulden voor de stroomrekening moest betalen, liet mij dus de zorg aanleunen en las het laatste nieuws uit de *Haagsche Post*.

Het bleek met onzen gulden toch nog niet zoo erg te zijn en over de vermindering van de salarissen was nog geen beslissing genomen. Ik keek dus de dagbladen eens in en schrok weer.... *Groote Demonstratie te Amsterdam, 70.000 deelnemers,....* daar had je het al. Maar ook dat bleek kalm te zijn afgeloopen, en al die geruststellende berichten gaven mij m'n zielsrust terug, zoodat ik weer kalm kon denken. *Sterkstroom* heeft mij ten slotte geheel in mijn normale doen gebracht, want toen ik weer zoo ver mij zelf was, dat ik kalm kon lezen, zag ik, dat de redactie een einde heeft gemaakt aan den strijd van „gas tegen electriciteit". Daar hebben we ons nu zoo druk over gemaakt, en met een paar regels onder een ingezonden stuk van den heer VAN DER STEL, maakt zij de zaak in orde.

*

Ik kon nu weer kalm denken, maar het intrigeert mij toch, waarom het *Tijdschrift voor Electrotechniek* zoo alarm heeft geblazen.

. . . .

Mir hilft der Geist.

Ik heb eens gelezen van een predikant, die zijn preek begon met de woorden:

Wat is het bliksems warm vandaag.... hoorde ik een der kerkgangers zeggen, toen ik mij naar het bedehuis begaf....

Iets dergelijks denk ik dat wij in het volgende nummer van het *Tijdschrift voor Electrotechniek* zullen lezen: zoo iets als:

zoodat.... ook bij de tegenwoordige prijzen nog zelfs voor economisch zwakkere of dun gezaaide gebieden de electriciteitsverzorging binnen bereikbare grenzen blijft.... lieten wij den heer REINDL, *aan het einde van zijn artikel in het vorige nummer schrijven, waarin hij op ons verzoek een schets had gegeven van den toestand waarin de electriciteitsvoorziening zou komen, wanneer de levensstandaard in ons land, niettegenstaande de kapitaalsvernietiging, gehandhaafd blijft op een peil, waarop wij het in een tijd, waarin wij ieder zelfbedwang verloren hadden, hebben gemeend te mogen brengen.*

Het *Tijdschrift* doet goed werk, beter dan de groote pers, die slechts protesten laat hooren tegen een maatregel, die onvermijdelijk is, en die veel vroeger genomen had moeten worden.

*

Ik heb daarover nog veel meer te zeggen en trouwens ook nog over andere dingen, zooals over de gratie, waarmede REINDL „gebieden zaait", over de vergadering van de Vakafdeeling van het Instituut, waar onze redacteur in het Fransch praatte, over die van de Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland, waarin hij zijn Fransch weer vergeten was, en Duitsch sprak, maar nu ik merk, dat de redactie in mijn copy coupures maakt om mijn geest te beperken tot één bladzijde van drie kolommen, laat ik het liever.

Cetera desunt.

Digitized by Google

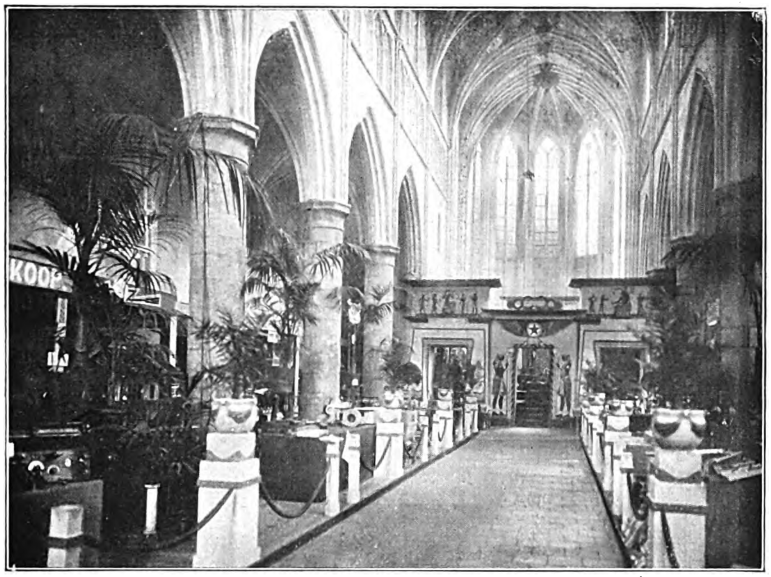
Electriciteitstentoonstelling te Maastricht van 13-23 Oct. 1923

De tentoonstelling te Maastricht onderscheidt zich weinig van andere dergelijke tentoonstellingen, die in den laatsten tijd op vele plaatsen in ons land gehouden zijn en die zeker een goed middel vormen om propaganda voor het gebruik van electriciteit, vooral voor huishoudelijke doeleinden, te maken.

Zij werd ingericht op initiatief van den heer J. H. J. ZEGUERS, die daarbij ter zijde werd gestaan door een uitvoerend comité, bestaande uit de heeren J. G. BELLAAR SPRUYT, P. H. C. KLIJNEN, H. C. A. KORTLANDT, A. H. B. LAHAYE en J. H. J. ZEGUERS, terwijl zich een eere-comité gevormd had, bestaande uit een groot aantal notabele Limburgers, waarover de Commissaris der Koningin in de Provincie Limburg, Mr. E. O. J. B. BARON VAN HÖVELL TOT WESTERFLIER, het eere-voorzitterschap had aanvaard.

De inrichting, waarvan wij, na hetgeen wij reeds over een aantal dergelijke tentoonstellingen hebben vermeld, geen nadere beschrijving behoeven te geven, getuigde van den goeden smaak van den ondernemer, die zich vooral geuit had in de decoratie van een in Egyptischen stijl ingericht restaurant, waaraan de gedempte goed ingerichte verlichting een groote gezelligheid gaf.

De op zulke tentoonstellingen gebruikelijke keuken, ingericht door de goede zorgen van de firma Staal & Co., Tricity Syndicaat te Amsterdam, werd hier bediend door de leerlingen der Vakschool, die door haar flatteuse toiletjes daaraan een attractie te meer gaven.



Behalve een aantal stands van fabrikanten en leveranciers van artikelen voor huishoudelijk gebruik en voor het bouwen van netten, waren er enkele stands speciaal ter voorlichting van het publiek ingericht, waarvan wij er sommige willen vermelden.

De Stroomverkoopmaatschappij gaf door een kaart en grafiek met beweeglijke verlichting een overzicht van hare ontwikkeling, terwijl zij een volledige administratie voor gemeentelijke electriciteitsbedrijven had geëxposeerd, benevens haar tarieven, voorwaarden, model-contracten enz., die haar in de gelegenheid stellen om bij het bezoek van de afdeeling Limburg van de Vereeniging van Nederlandsche Gemeenten aan de Gemeentebesturen alle gewenschte inlichtingen te verstrekken.

De G.E.W. te Amsterdam hadden bovendien de vriendelijkheid gehad om het model van het electrisch ingerichte huis, dat aldaar op de Jubileumstentoonstelling had gestaan, af te staan, terwijl verder een complete collectie onderwijsmateriaal van de Vereeniging voor Electrotechnisch Vakonderwijs aanwezig was en gedemonstreerd werd met het doel om in technische onderwijskringen de belangstelling voor de examens dier Vereeniging op te wekken.

Verder had de Stroomverkoopmaatschappij een geheel beschermden schakelaar met den daarbij behoorenden scheidingsschakelaars, volgens het systeem Coq te Utrecht geëxposeerd, dien zij zich voorstelt in het vervolg voor de aansluiting van fabrieken te gebruiken, teneinde daardoor te voorkomen, dat voor de hoogspanningsaansluitingen afzonderlijke lokaliteiten beschikbaar gesteld moeten worden.

Het Centraal Bureau der Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland, dat zijn kantoor te Maastricht houdt, gaf in een aantal kaarten en grafieken een belangwekkend overzicht van de ontwikkeling van de electriciteitsvoorziening in het geheele land, terwijl het verder een collectie materiaal voor huisinstallaties tentoonstelde, om daaraan te laten zien, welke fouten aan verschillende constructies kleven en van welke toestellen het gebruik aanbeveling verdient. Het sloot daarmede aan, aan den stand van de Arbeidsinspectie, die, naast andere voorwerpen, soortgelijk materiaal tentoonstelde, waarbij meer in het bijzonder de aandacht werd gevestigd op de gevaren, die aan het gebruik van slecht materiaal verbonden zijn.

De stand der Arbeidsinspectie week trouwens weinig af van dien, welke op andere soortgelijke tentoonstellingen te zien is geweest, zoodat wij ons van een verdere beschrijving kunnen onthouden.

De tentoonstelling verheugde zich in een druk bezoek en wij sluiten ons aan bij den wensch, dien de eere-voorzitter in zijn openingsrede reeds uitsprak, dat zij er toe moge bijdragen om de electrificatie van Limburg te bevorderen.

Sterkstroom-Literatuur.

Overzicht van Belangrijke Artikelen over Electriciteit in de Nederl. en Buitenl. Vakpers. Door A. VOSMAER.

Spoorweg Electrificatie.

Overal is de electrificatie van de spoorwegen een vraagstuk dat aan de orde is, zoo ook in Engeland.

In zijn editorial zegt *Engineering:* Verder is er, evenals in alle nieuwe zaken, een groote hoeveelheid vooroordeel tegen het invoeren van nieuwe methoden van werken, waarmede de officials van vele spoorwegen slechts onvoldoende bekend zijn...., alszoo net als bij ons.

Sir VINCENT RAVEN heeft eenige der frappante voordeelen nog eens naar voren gehaald, waar deze overal gebleken zijn bij de toepassing, voordeelen die we maar niet meer herhalen, omdat ze bij electrotechnici voldoende bekend zijn.

Ten spijt van het feit, dat in Engeland bekende autoriteiten hun best doen aan te toonen, dat electrificatie een moderne eisch van het verkeer is, zijn er ook daar weer menschen die andere belangen hebben en de ontwikkeling tegen houden, zoodat deze veel minder snel gaat dan zou kunnen en moeten. Als voorbeeld noemt *Engineering* hoe de zaken staan in andere landen en zoowaar wordt ook Holland genoemd. *Engineering 1923, p. 147.*

Beugelstroomafname van 5400 Amp.

In het land van de trolley voor de stadstrammen, waaraan men, ten spijt van de gunstige en langjarige ervaring in Europa met den contactbeugel, toch altijd nog vast houdt, is men voor de groote lijnen toch wel verplicht over te gaan tot stroomafname door een beugel, in dit geval dan als pantograafconstructie uitgevoerd.

Men weet thans bij ervaring dat de beugel zoowel als de trolley zonder bezwaar functioneeren, ook bij hooge spanning van den rijddraad en bij groote amperage.

De East Erie Commercial Railroad heeft een 5 K.M. lijntje beschikbaar voor proefneming en hier werd een pantograaf stroomafnemer (General Electric) beproefd voor maximaal rond 90 K.M. treinsnelheid en 5400 Amp. stroomafname.

Voor locomotieven rekent men liefst niet meer dan 4000 Amp. voor een en 6000 Amp. voor twee pantografen.

El World 1923, p. 125, 5 kolom, 4 fig.

Nog eens de electromobiel.

Van bevoegde zijde gewerd ons de opmerking, dat in ons land de accumobiel wel niet veel kans van slagen zou hebben. Zoo iets kan alleen de toekomst leeren maar uit analogie met talloos vele andere voorbeelden uit Amerika is af te leiden, ook met inachtneming van de tijdfaseverschuiving tusschen wat daar en hier gebeurt en welke eenige jaren bedraagt, de toepassing hier ook wel volgen zal, zooveel te meer waar ons land zoo sterk geëlectrificeerd is, dat overal laadgelegenheid kan gemaakt worden.

De American Railway Express Co. heeft thans 1400 accumobielen

Digitized by Google

in dienst waarvan 1000 voor New-York onder welke er zijn die 10 zelfs 20 jaar diensttijd achter den rug hebben zoodat er nu 105 bij besteld zijn, omdat ze getoond hebben te zijn: goedkoop in verbruik, duurzaam, eenvoudig in bouw, enz.

In het bedrijf is de accumobiel bij 30 K.M. gemiddelde snelheid 25—30 pct. goedkooper dan de motorwagen.

Voor de Centrale is de accumobiel een zeer voordeelige belasting in de slappe uren.

De genoemde Express Co. geeft aan, dat ze voor 20 wagens van 5 ton een verbruik van 600.000 kWh. per jaar hebben.

Natuurlijk kunnen de electro-lastwagens voor allerlei speciaal vervoer ingericht worden.

(Het komt ons voor dat ons land met de kleine afstanden juist zeer aangewezen is om met aandacht deze kwestie te volgen.)

E. T. Z. 1923, p. 735.

80 atm. stoomdruk.

Een van de factoren voor het welslagen van een nieuw voorstel is de geschiktheid van het moment.

Mooie vindingen, die te vroeg komen, slagen in den regel niet. Een aardig voorbeeld is dat van MENGES, die in 1884 de werking der hulppolen vond tegen vonkvorming aan de borstels, toen daaraan geen behoefte was, pas heel veel jaren later kwam die behoefte en werden de hulppolen met groot succes opnieuw uitgevonden door anderen.

Toen DE LAVAL in 1894 met een 80 atm. stoomketel kwam heeft zelfs deze groote man geen succes gehad, deels omdat er geen behoefte was en geen toepassingsmogelijkheid.

Thans is het succes der plotselinge vergrooting van den stoomdruk, nadat deze eerst voorzichtig van 5 atm. via 8 op 10 naar 12 en noode tot 15 geklommen is, een evenement van beteekenis.

Dank zij het moderne materiaal voor den ketel en toebehooren is thans de gebruikelijke stoomspanning 18—22 atm. geworden met neiging naar 25 en 30 en onder deze omstandigheden zijn er voortvarende menschen die tot 60 en 80 willen gaan.

In het Calunet centraalstation de Commonwealth Edison Company te Chicago, wordt een ketel voor 80 atm. opgesteld, fabrikaat BABCOCK & WILCOX. *El. World 1923, p. 1293.*

Electro-chemie.

Voor tal van electro chemische bedrijven is de kostprijs der electrische energie zoo'n overwegende hoofdzaak, dat er wel nooit sprake kan zijn van toepassing buiten de groote centra van goedkoope electriciteit.

Dit geldt in de eerste plaats voor de electro-thermische processen, zooals het maken van carbid, van carborundum, van grafiet, van luchtstikstof fixatie, enz., maar er zijn ook bedrijven waar de prijs der electriciteit geen hoofdrol speelt en in tal van gevallen van electrolyse is er geen andere, betere of goedkoopere oplossing.

Naast een toename der totale waarde van in Amerika gemaakte stoffen langs electrischen weg tusschen 1914 en 1919 van rond 30 millioen dollar op rond 83 millioen dollar, staat voor 1921 weer een afname tot rond 58 millioen dollar te boeken.

In 1914 waren er 36 electro-chemische bedrijven, in 1919 114 en in 1921 127. Verreweg het belangrijkste, wat productie betreft, zijn de fabrieken van aluminium (electrolyse), ferro alliages, calcium carbid (electrothermie), chloor e.d. en natron (electrolyse), slijpmiddelen (electrothermie) waterstofsuperoxyd en zuurstof (electrolyse).

Ten einde een blik te geven op de beteekenis dezer electrische producten diene onderstaande tabel voor 1921 naar quantum en waarde.

Chloor	in kg.	18.000.000	in $	2.000.000
Hypochlorieten	„ „	84.000.000	„ „	4.500.000
Waterstof	in cbm.	3.300.000	„ „	640.000
Zuurstof	„ „	5.000.000	„ „	2.000.000
Natron	in kg.	60.000.000	„ „	6.000.000
Slijpmiddelen	„ „	11.000.000	„ „	5.500.000
Calciumcarbid	„ „	70.000.000	„ „	7.500.000
Ferro alliages	„ „	48.000.000	„ „	8.800.000
Chemicaliën	„ „	10.000.000	„ „	1.300.000
Waterstof peroxyd	„ „	13.000.000	„ „	2.000.000
Andere peroxyden	„ „	2.500.000	„ „	1.200.000
Zeldzame metalen en alliages	„ „	500.000	„ „	1.300.000
Metalen	„ „	30.000.000	„ „	12.000.000
Diversen	„ „	17.000.000	„ „	3.000.000

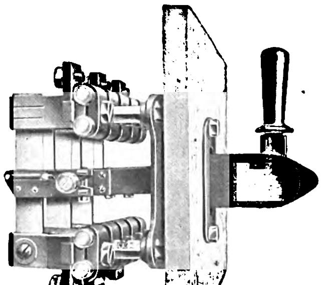
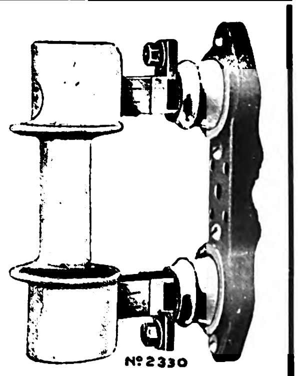
Waar het geven van dezen staat slechts ten doel had op den omvang te wijzen, zijn de diverse getallen zeer sterk afgerond teneinde het overzicht te vergemakkelijken. *El. World 1923, p. 977.*

COMPTOIR CHARBONNIER MARITIME
Bijkantoor ROTTERDAM — BOOMPJES 40a

IMPORT VAN ALLE SOORTEN
BELGISCHE, ENGELSCHE en AMERIKAANSCHE
STEENKOLEN
VOOR INDUSTRIEËN EN GASFABRIEKEN
MAGERE, HALFVETTE en VETFIJNKOLEN voor ELECTRICITEITS-BEDRIJVEN
Telegram-Adres: SCHELLENCO" Rotterdam Telefoon No. 13536

BESCHIKBAAR

STAATSMIJNEN IN LIMBURG
HEERLEN
leveren MAGERKOLEN, INDUSTRIEBRIKETTEN (3 K.G.), EIERBRIKETTEN, VETKOLEN, COKES (voor gieterijen, centrale verwarming en huisbrand) en BIJPRODUCTEN DER COKESFABRIEK, als: STEENKOLENTEER, ZWAVELZURE AMMONIAK, BENZOLKOOLWATERSTOFFEN, BENZOL enz.

FABRIK ELECTRISCHER APPARATE
SPRECHER & SCHUH A.G., AARAU
SCHAKELAPPARATEN,
COMPLETE SCHAKELSTATIONS,
uitgevoerd
tot 100.000
VOLT



Bureau voor
Nederland:
Nederl. Industrie Kantoor R. SALM, Ingenieur
AMSTERDAM - Prinsengracht 770-772
Tel. 33223 - Tel.adres: SALM INGENIEUR A'DAM

Digitized by Google

1e Jaargang No. 21 7 November 1923

STERKSTROOM

14-daagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

Redactie: J. G. Bellaar Spruyt, Dr. W. Lulofs en A. Vosmaer

Medewerkers:

L. Beekman, Ir. H. W. L. Bruckman, Ir. A. H. W. Hacke, Ir. J. S. van Heloma, Ir. M. C. Hoenkamp, Ir. P. H. A. van Lis, Ir. A. D. Mesritz, Ir. W. Slagter, F. A. Smit Kleine, J. J. L. Smits, Ir. J. C. van Staveren, Ir. F. Stokhuyzen, Dr. Ing. L. G. Stokvis, J. A. J. Sybrandi, Ir. J. S. Vader, Ir. G. J. Warmelink

Directeur: J. Moorman

Bureau van Redactie en Administratie: Amalia van Solmsstraat 2-4, Den Haag. Telefoon Bezuidenhout 1620. Postrekening Nr. 44715

ABONNEMENT: Binnenland f 4.— per kwartaal. Buitenland f 25.— per jaar. Losse Nummers f 1.—. ADVERTENTIËN 50 cent per regel. Bij contract verlaagd tarief

Het Diëlectrisch Verlies van met gedrenkt papier geisoleerde kabels.

Door Ir. C. F. PROOS.

II. *(Vervolg en slot van blz. 388).*

Poging tot verklaringen der gevonden resultaten:

De vraag doet zich nu voor, of naar aanleiding van het bovenstaande een nadere verklaring kan worden gevonden omtrent de plaats dezer optredende geleidingsverliezen en of de mogelijkheid bestaat, dat bij temperatuurveranderingen verliezen van dezen aard de eigenaardige vormen der temperatuur-verlieslijnen kunnen veroorzaken of sterk beïnvloeden.

Allereerst dient nagegaan, hetgeen in verband met de voorgaande onderzoekingen omtrent den aard en de temperatuursverandering der verliezen bekend is gemaakt.

a. zuiver materiaal.

Belangrijke onderzoekingen in dit opzicht zijn uitgevoerd door Pungs. [1]) Deze onderzocht zoowel zuiver onvermengd materiaal (transformator-, ricinus- en paraffine-olie) als mengsels van verschillende stoffen (hars en bijenwas).

De proeven aan zuiver materiaal hebben aangetoond, dat de verliezen hiervan hoofdzakelijk geleidingsverliezen zijn, welke onafhankelijk zijn van de frequentie en dat de hysterese verliezen óf uiterst gering zijn, óf ontbreken. Alleen de van de periode onafhankelijke verliezen nemen met de temperatuur sterk en onafgebroken toe, de hysterese verliezen veranderen blijkbaar nagenoeg niet met de temperatuur. De verlieshoek van het materiaal bedroeg bij 50 per./sek. en ca. 15° C.,

voor transformator- en ricinusolie ongeveer 0,5 pct., voor paraffineolie ca. 0,03 pct.

b. mengsel.

Het onderzoek van hars en bijenwas bracht aan het licht, dat het verlies van dit mengsel in vasten toestand hoofdzakelijk aan hysterese was te wijten. Eerst bij hoogere temperaturen bij het intreden van den vloeibaren toestand gaat het verlies over in van de periode onafhankelijk geleidingsverlies.

De verlieshoek van dit mengsel bedroeg bij 13° C. en 50 per. ongeveer 0,36 pct.; dit verlies, ofschoon van anderen aard dan het geleidingsverlies van rein materiaal, blijkt ongeveer gelijke orde van grootte te bezitten.

De verandering van het verlies met de temperatuur is echter zeer verschillend tegenover die, welke voor het zuivere materiaal werd gevonden.

Het verlies van het mengsel toont een maximum bij 30° C. en is bij 42° en 13° C. ongeveer gelijk; deze eigenaardige verandering wordt door Pungs in verband gebracht met de verandering in moleculairen toestand bij stollen van het materiaal.

c. kabels.

De proeven van Höchstädter aan hoogspanningskabels, welke in 1910 bekend zijn gemaakt [2]), hebben het resultaat opgeleverd, dat het dielectrisch verlies bij de lagere temperaturen evenredig is met de periode van den wisselstroom; het verlies wordt door dezen schrijver dan ook uitsluitend aan hysterese geweten. Het bestaan der V karakteristiek voor kabels wordt bij de uitgevoerde proeven algemeen vastgesteld. De verklaring der V karakteristiek wordt gevonden doordat wordt aangenomen, dat dit hysterese verlies bij hooger temperatuur geringer wordt door het bereiken van vollediger homogeniteit bij het vloeibaar worden; de toename der verliezen wordt gedacht veroorzaakt te worden door toename van het geleidingsverlies bij de hoogere temperaturen. Bij de lagere temperaturen spelen deze tegenover de bestaande hysterese verliezen slechts eene onbelangrijke rol.

Deze conclusie wordt door Höchstädter in een later publicatie bevestigd. (Zie ETZ 1922, blz. 580).

Er is dus inderdaad een algemeene conclusie te putten uit de resultaten der proeven van Pungs, Höchstädter en mijzelf, namelijk dat de vermindering in verlies bij toenemende temperatuur — beneden een voor ieder materiaal bepaalde grenstemperatuur — geacht moet worden in verband te staan met de molekulaire opstelling van het materiaal.

Een zeer belangrijk verschil bestaat nu echter omtrent den aard der verliezen voor kabelmateriaal.

Waar Höchstädter meent voor de door hem onderzochte

[1]) Pungs, Uber das dielektrische Verhalten flüssiger Isolierstoffe bei hohen Wechselspannungen. Julius Springer 1913

[2]) ETZ 1910, blz. 467 en volgende.

Digitized by Google

kabels uitsluitend tot het bestaan van hysterese te moeten besluiten, wijzen de proeven aan het fabrikaat der Nederlandsche Kabelfabriek uit, dat de geleidingsverliezen een belangrijk deel der totaalverliezen uitmaken en het voor komt, dat hystereseverlies verreweg het kleinste deel der verliezen vormt.

In dien zin staat dus het isolatiemateriaal van de laatste kabels wat eigenschappen betreft, nader bij het zuivere materiaal, zooals dit door Pungs werd onderzocht en het zal toch geenszins te ontkennen zijn, dat zulks ook als meest waarschijnlijk te verwachten was.

Mijns inziens zal aangenomen kunnen worden, dat door de menging der impregneer-oliën met harsen het hystereseverlies van het mengsel verhoogd is geworden, tegenover het zuivere materiaal, doch het geleidingsverlies, aan zuivere oliën eigen, zal toch zeker niet geacht worden, geheel te zijn verdwenen; minstens zal dit zooveel moeten bedragen, als met het verlies van de grondstof overeenkomt, doch waarschijnlijk zal het tengevolge van onvermijdelijke onreinheden meer moeten bedragen. En wanneer men bedenkt, dat voor zoo goed mogelijk gezuiverde transformatorolie bij kamertemperatuur een verlieshoek van 0,5 pct. werd gevonden, uitsluitend te wijten aan geleidingsverliezen, zoo zal de conclusie niet onwaarschijnlijk klinken, dat voor den modernen hoogspanningskabel met een verlieshoek van hoogstens 1—1,5 pct. een belangrijk gedeelte der verliezen geleidingsverliezen zullen kunnen zijn.

Voor een juiste vergelijking der resultaten, aan kabels van verschillend fabrikaat gevonden, is het van belang erop te wijzen, dat bij de metingen, op welke Hochstädter zijne conclusies baseert, de ionisatie een belangrijke rol moet hebben gespeeld; de kabels I en VII, welke aan de slotsom ten grondslag liggen, bezitten geen constante verlieshoek; de verliezen veranderden met de 2,36 resp. 3e macht der spanning (ETZ 1910, blz. 510 en 538).

Volgens de in het voorgaande ontwikkelde opvattingen kan aan deze resultaten dus slechts geldigheid worden toegekend voor den oogenblikkelijken toestand, waarin het isolatiemateriaal zich ten tijde der meting bevonden heeft, algemeen geldige regelen kunnen hierop niet worden gebaseerd.

In dit verband belangrijk is de op proeven der Nederlandsche Kabelfabriek gebaseerde overweging, dat uit deze afwijking der kwadratische wet de aanwezigheid van lucht in het dielektrikum der onderzochte kabels I en VII moet worden aangenomen; terwijl als zeker tevens wel mag worden verondersteld, dat deze kabels de normale V karakteristiek bezaten.

Wanneer namelijk in deze kabels de lucht afwezig ware geweest en desniettegenstaande de V karakteristiek aanwezig, dan bleef inderdaad de verklaring voor deze vorm bij aanwezigheid van hysterese alleen, mogelijk, aangenomen, dat het bereiken van grootere homogeniteit met daling der hysterese geïdentificeerd mag worden. Daarbij dient echter te worden opgemerkt, dat de vermindering der hysterese met stijging der tempgratuur door de proeven van Pungs aan zuiver materiaal geheel niet, en voor mengsels slechts onder zeer bepaalde voorwaarden werd gevonden.

Nu echter ook kabels bijna uitsluitend met geleidingsverlies in het dielectrikum (fig. 3), doch eveneens met luchtinhoud dezelfde V karakteristiek vertoonen, is deze verklaring onwaarschijnlijk en blijft slechts een verklaring, welke luchtinhoud als belangrijkste faktor erkent degene aan welke meer algemeene geldigheid mag worden toegekend.

Deze verklaring, gebaseerd op luchtinhoud, moge, getoetst aan de bereikte resultaten, hier volgen:

In aansluiting met hetgeen voor het reine materiaal is gevonden, wordt aangenomen, dat de geleidingsverliezen van het kabelisolatiemateriaal met de temperatuur *toenemen;* de hysterese verliezen zullen waarschijnlijk een weinig afnemen, doch in verband met het bestaan der V karakteristiek bij kabels met gering hystereseverlies zal deze verandering ter verklaring van het verschijnsel slechts van ondergeschikt belang moeten worden geacht. Algemeen wordt het totale dielectrisch verlies bij verwarming *veel geringer;* er zal dus noodzakelijk eene verdere bepaald belangrijke faktor aanwezig moeten zijn, welke verandering in het isoleerend materiaal doet plaatsvinden. Deze verandering nu moet geacht worden in verband te staan met de aanwezigheid van luchtdeeltjes, welke in bepaalden toestand in het dielectrikum aanwezig zijn. Als gevolg van deze luchtwerking wordt de toename in verlies tengevolge van grootere materiaalgeleidbaarheid meer dan gecompenseerd, zoodat een sterke verliesdaling zich openbaart. Wanneer deze compensatie ontbreekt, ontbreekt ook de V karakteristiek; de verliezen blijven bij lagere temperaturen eerst op nagenoeg gelijke- en hooge-waarde, en nemen daarna geleidelijk toe tengevolge van toenemende geleiding. Op deze wijze ontstaat dan de karakteristiek analoog van vorm als deze aan Amerikaansche kabels is gevonden, bij welke het minimum ontbreekt.

In gelijken zin moet een oplossing worden gezocht voor het feit, dat bij lagere temperaturen nabij het vriespunt, wanneer het kabelmateriaal onbeweeglijk is geworden, het verlies nagenoeg onveranderd blijft; de tendenz tot verandering, in dit geval vermeerdering der verliezen bij verdere afkoeling van den kabel is opgehouden, de verliezen blijven nagenoeg constant en verminderen slechts nog tengevolge van den verhoogden electrischen weerstand van het materiaal.

De sterke verandering in ionisatiespanning bij gelijk blijvend verlies, zooals deze bij den gestolden kabel wordt gevonden, geeft een aanwijzing omtrent het *materiaal* waarin deze verliezen optreden. Hoewel de ionisatiespanning sterk valt, blijven de verliezen gelijk, hetgeen beteekent, dat bij onveranderlijke materiaalopstelling, doch bij sterk veranderden luchtdruk het verlies gelijk blijft. Wanneer het verlies voornamelijk in de luchtblazen zelf optrad, moest een vermindering in luchtdruk noodzakelijk een vermeerdering van het verlies veroorzaken, vooral daar deze vermindering in luchtdruk geldt voor *alle* lucht, welke in den kabel aanwezig is. Aangezien zulks niet het geval is, lijkt het waarschijnlijk, dat de verliezen in de *impregneermassa* optreden, en niet in de luchtblazen.

Ook omtrent de *plaats* der verliezen in de *kabeldoorsnede* zijn uit de genomen proeven aanwijzingen te verkrijgen. Veronderstelt men, dat de verliezen op de plaats van grootste verwarming, dus op den geleider, verreweg den belangrijksten invloed op de verandering in grootte der verliezen leverden, dan moest bij verwarming en afkoeling van den kabel de verandering in verlies kunnen worden afgeleid uit de verandering in ionisatiespanning; de ionisatiespanning geeft namelijk uitsluitend de veranderingen op het geleideroppervlak aan. Op het eerste gezicht lijkt dit mogelijk, daar bij verwarming de ionisatiespanning stijgt en het totaalverlies daalt. Bij den na verwarming afgekoelden kabel is de ionisatiespanning echter sterk gevallen, doch het totaalverlies nauwelijks met enkele percenten gestegen; de bijdrage tot het totaalverlies door luchtblazen dicht op den geleider, blijkt dus slechts gering, en dus zal de verliesvermindering gezocht moeten worden in het isolatiemateriaal op grooter afstand van den geleider gelegen. Groot zal deze afstand echter niet zijn, aangezien op grooter afstand de veldsterkte te gering is om aanmerkelijke bijdragen tot het verlies te kunen leveren; het ligt dus voor de hand aan te nemen, dat de belangrijkste bijdrage geleverd wordt door dat gedeelte der papierisolatie, dat op den kopergeleider is gewikkeld en niet door de kabelvulling of de isolatie over de geslagen aders. De veranderingen van de in de geleiderisolatie aanwezige luchtblazen moeten dus de oorzaak zijn voor de sterke afname van het totaalverlies. Inderdaad lijkt een beschouwing omtrent de in dit gedeelte der isolatie optredende verschijnselen voldoende om de V karakteristiek te verklaren.

Tevens zijn dan in deze beschouwing zoowel één als meeraderige kabels ingesloten; de één-aderige kabel volgt namelijk een geheel analoge gedragslijn als de meeraderige; ook bij dezen treedt een ionisatiespanning en een normale V karakteristiek op.

Digitized by Google

Bij verwarming van den geleider geschiedt nu het volgende: De meest verwarmde luchtblazen op den geleider trachten uit te zetten; eenerzijds verhindert het vaste geleideroppervlak deze uitzetting, anderzijds zullen deze luchtblazen een druk uitoefenen naar de zijde van het omringende koudere isolatiemateriaal. Hoe grooter de afstand van den geleider des te kouder en harder is het isolatiemateriaal. Tusschen den geleider en dit hardere isolatiematerial is nu een zône, waar het materiaal plastisch is; in deze is verplaatsing mogelijk, en zal samendrukking der luchtblazen noodzakelijk plaatsvinden. Dit beteekent een vermindering der ongelijkmatigheden in het dielectrikum.

In verband met hetgeen in het voorgaande omtrent aard en plaats der verliezen reeds is gevonden, dienen nu de optredende geleidingsverliezen opgevat te worden als vereffeningsverliezen, welke aan den rand der luchtblazen in de olie ontstaan; de in de isolatie willekeurig verstrooide luchtdeeltjes verstoren de gelijkmatigheid der veldverdeeling. Deze verliezen zullen bij het indrukken der luchtblazen noodzakelijk geringer moeten worden. Bij verdere verwarming wordt de druk vanaf den geleider steeds grooter, de weerstand van het verder van den geleider materiaal steeds geringer, zoodat de verliezen op den geleider bij vergrooting der luchtblazen zullen gaan stijgen, terwijl het meest samengeperste deel der isolatie zich steeds meer naar regionen van kleinere veldsterkte verplaatst, en dus geringer bijdrage tot het verlies gaat leveren; zoodoende zal bij een bepaalde temperatuur de vermindering in verlies, teweeggebracht door deze samendrukking geen noemenswaardige invloed meer op het totaal gemeten verlies uitoefenen; daarentegen stijgt het verlies op den geleider bij uitzettende luchtblazen, terwijl bovendien de bestaande, bij verdere verwarming steeds stijgende invloed der grootere materiaal geleidbaarheid in de karakteristiek tot uiting zal gaan komen. Zoo weerspiegelt dus in de V karakteristiek het resultaat der luchtblaaswerkingen: het vallen der V lijn is het samenpersen van luchtblazen tegen den omgevenden nog kouderen isolatiewand, het verdere verloop dezer lijn het terugwijken van dezen wand naar plaatsen van geringer veldsterkte, terwijl bij de hoogere temperaturen de invloed der materiaalgeleidbaarheid tot uiting komt.

Uit deze zienswijze volgt tevens, dat het bereiken van het minimum der V karakteristiek geenszins een waarschuwing is voor de maximale bereikbare temperatuur van den kabel, zooals dit van andere zijde wordt voorgesteld. (Hochstädter E.T.Z. 1922, blz. 614). Weliswaar zullen de luchtblazen op het geleideroppervlak zich bij het overschrijden van het minimum vrijer kunnen gaan uitzetten, in hoeverre deze uitzetting echter gevaarlijk is, zal slechts kunnen blijken wanneer uit het verloop der spanningskarakteristiek, na afkoeling van den kabel, vastgesteld kan worden, dat de luchtblazen op den geleider sterke materiaalverplaatsing hebben teweeggebracht.

Alle tot nu toe uitgevoerde verwarmingsproeven, bij welke temperaturen tot 50° C., in enkele gevallen 60°, zijn bereikt, wijzen erop, dat de ionisatiespanning bij voortgezette verhooging van de kabeltemperatuur zoo niet stijgt, dat toch ook niet geringer wordt. Dit beteekent, dat de verder uitzetting der luchtblazen gepaard gaat met een zoodanige luchtdrukverhooging bij verwarming, dat de ionisatiespanning nagenoeg gelijk blijft; zoolang een ionisatie dus niet plaats vindt, is geen gevaar voor het optreden van verwoestende processen bij de hoogere temperaturen in den kabel te verwachten. Dit gevaar wordt slechts accuut, zoodra bij afkoeling van den kabel op eenige plaats, uitgebreide ionisatie, gepaard met verkooling, optreedt. Alleen door deze omstandigheid is de toelaatbare kabeltemperatuur begrensd.

Het gevaar van zelf-oververhitting van den kabel door dielektrisch verlies bij hoogere temperaturen blijft weliswaar voorhanden, het speelt echter voor homogeen gefabriceerde 10 kV.-kabels bij temperaturen van 60° C. nog nauwelijks een rol.

Volgens genomen proeven is de verlieshoek voor 10 kV. kabels bij 60° C. ongeveer 1 pct.; voor een 10 kV.-kabel 3 × 35 qmm. beteekent dit, een dielectrischverlies van ca. 150 Watt pro K.M. bij bedrijfsspanning; 't verlies door warmte ontwikkeling in den geleider bij ca. 60° C. bedraagt bij 25 pct. overbelasting 4250 Watt pro K.M., zoodat abnormale verwarming door dielectrischverlies veroorzaakt, bij een goed geconstrueerden en gefabriceerden kabel niet te verwachten is; een kabel, welke bij bedrijfsspanning ioniseert, verkeert zooals van zelf sprekend, in veel gevaarlijker omstandigheden.

In achtnemende, dat de ionisatiespanning bij de hoogste temperaturen ongeveer gelijk blijft, dus slechts geringe bijdragen tot het verlies door op de geleider gelegen luchtblazen worden geleverd, ligt het tenslotte voor de hand, de snelle stijging van het verlies na overschrijding van het minimum zelfs hoofdzakelijk aan het grootere geleidingsvermogen van de olie toe te schrijven.

Het uitvoeren van verliesmetingen bij verschillende frequentie lijkt bij de hoogere temperaturen uiterst moeilijk uitvoerbaar. Bij metingen aan korte stukken zullen bij de hoogere temperaturen door het uitvloeien der olie aan de einden de resultaten niet overeenkomen met de bedrijfsomstandigheden, terwijl bij metingen aan lange stukken een stabiel warmteevenwicht nauwelijks te verkrijgen is.

Een aanwijzing kan worden verkregen, wanneer men de toename in verlies bij reine materialen vergelijkt met die aan kabels gemeten. Pungs vindt voor transformator en ricinusolie tusschen 50 en 60° C. een verliestoename (uitsluitend geleidingsverlies) van 50—60 pct. Aan 10 kV.-kabels werd tusschen dezelfde temperaturen een toename gevonden van 40—50 pct. Het schijnt dus alsof bij de hoogere temperaturen ook de indrukking der verder van den geleider gelegen deelen der isolatie een snellere vermeerdering der verliezen nog eenigermate tegengaat, doch het lijkt toelaatbaar het geleidingsverlies in hoofdzaak als oorzaak voor de stijging der verliezen aan te wijzen.

Het vastgestelde verschijnsel, dat het minimum der V karakteristiek zich bij verwarming verplaatst, is in overeenstemming met het bovenstaande geheel verklaarbaar. Dit minimum zal bij lager temperatuur bereikt worden, naarmate de ionisatiespanning hooger was; want deste eerder zal de koude isolatiewand wijken en des te eerder ook de afname in verlies gecompenseerd worden door het stijgende geleidingsverlies, aan het isoleerende materiaal eigen.

Uit de bovenstaande uiteenzettingen zal het duidelijk zijn, dat naar gelang van de grootte der afzonderlijke factoren, welke bijdragen tot het verlies leveren, de temperatuurverlieslijnen een verschillend karakter zullen aannemen.

Een sterk geprononceerde V karakteristiek moet volgens het bovenstaande in ieder geval gunstig worden genoemd, daar deze duidt op sterken weerstand tegenover uitzetting der luchtblazen.

Dat men het tegenwoordige materiaal bij het minimum der V karakteristiek de eigenschappen van rein-material vrij goed worden benaderd, blijkt uit de omstandigheid, dat voor kabel als minimum een verlieshoek van 0,005 en nog minder wordt bereikt; het dielectrischverlies van een verwante reine grondstof geeft deze zelfde waarde.

Teneinde misverstand te voorkomen zij ten slotte nog opgemerkt, dat door metingen aan de impregneermassa vastgesteld is geworden, dat de temperatuurverlieslijn hiervan niet overeenkomt met hetgeen aan den kabel zelve is gevonden, de V-karakteristiek van den kabel dus niet zonder meer met de karakteristiek van het impregneermaterial identisch is.

Het valt niet te ontkennen, dat de variatie in perioden, over welke zich de proeven uitstrekken, niet zeer ruim is en het aanbeveling verdient, de metingen bij lager perioden te herhalen. Een steun voor de ontwikkelde opvatting is echter zeker de omstandigheid, dat de verklaring der vastgestelde verschijnselen in staat is, reeds opgestelde verklaringen aan te vullen en te bevestigen.

Digitized by Google

Thermisch nuttig rendement in krachtstations.

Door M. C. HOENKAMP.

WANNEER periodiek de strijd over het gebruik van gas of electriciteit voor verwarmingsdoeleinden oplaait, wordt van de zijde van de gas-specialiteiten als sterkste stuk op het economisch schaakbord steeds het geringe thermisch nuttig effect van electrische krachtsinstallaties uitgespeeld. Een weinig ironisch wordt gesproken van nuttige effecten van 10—12 % en geen wonder dus, dat van den kant der electriciteitsmenschen, welke tot voor weinige jaren deze bewering niet konden ontzenuwen, met de grootste aandacht alle verbeteringen op dit gebied werden gevolgd.

Inderdaad is de techniek thans reeds zoover gevorderd, dat het totaal nuttig thermisch rendement van electrische krachtstations gestegen is tot plm. 20 % en binnen afzienbaren tijd nog zal stijgen tot 25 à 26 %.

Hiertoe hebben velerlei factoren medegewerkt en enkele der voornaamste wil ik hier aan een nadere beschouwing onderwerpen.

Het totale thermisch nuttig rendement in een electrisch krachtstation is het product van de volgende rendementen:

Gemiddeld nuttig rendement van den ketel: *a*. × nuttig rendement van het krachtstation: *b*. (uitstraling, lekverliezen, afblazen ketels, enz.) × de verhouding van de opgewekte kWU tot de afgeleverde kWU: *c* × Rankine rendement: *d*. × het gemiddelde turbine nuttig rendement: *e*. × het generator nuttig rendement: *f*. In dit product heeft de factor *a* een gemiddelde grootte van plm. 80 %; *b*. van plm. 93 %; *c*. van plm. 96 %; *e*. van 75—80 %; *f*. van 94—96 %, terwijl daarentegen *d*. veel kleiner is en ligt tusschen 30 en 40 %. Hieruit volgt, dat de factoren welker verandering in verhouding het meeste invloed zullen hebben op het totaal nuttig effect, in volgorde zijn, *d*, *e* en *a*. Op de factor *a* wil ik hier niet verder ingaan, omdat het bereikte nuttig effect van een moderne ketelinstallatie, dat thans reeds bij goede belasting plm. 84 % bedraagt berekend op de stookwaarde van de kolen, reeds dicht nadert tot de praktisch bereikbare grens, maar ook, omdat hierover in den laatsten tijd door de discussies, welke zich naar aanleiding van Ruth's accumulatoren hebben ontsponnen reeds veel is geschreven. Alleen wil ik in het kort wijzen op een nieuwe mogelijkheid van economischer uitbuiting van de steenkolen door het voorbouwen van generatoren, waarin de kolen verwarmd worden tot een temperatuur van 500°—700°, waardoor het mogelijk wordt de kostbare oerteer aan de steenkolen te onttrekken.

Uit de gegeven cijfers volgt, dat de vergrooting van de factor *d* relatief het grootste effect op de verbetering van het totaal nuttig rendement van de centrale zal hebben. Aannemende, dat alle andere factoren tezamen 60 % uitmaken en, dat de factor *d* 30 % bedraagt en dus het totaal nuttig effect 18 % wordt dan zal een verbetering van slechts 1 % van de factor *d* het totaal nuttig effect van de centrale doen stijgen met 0,6 %. Omgekeerd wanneer bij een totaal nuttig effect van 18 % het ketelrendement 80 % bedraagt, zullen alle andere factoren een effect hebben van 22½ % en zal dus een verbetering van het ketelrendement met 1 % het totaal nuttig rendement van de centrale slechts 0,225 % doen stijgen. Voor de verbetering van het turbine nuttig effect gelden ongeveer dezelfde cijfers als voor den ketel, terwijl de andere factoren, welke alle boven 90 % liggen naar verhouding nog minder invloed hebben. Hieruit volgt, dat een vooruitgang van het Rankine rendement met bijv. 2 % waarmede gepaard gaat een achteruitgang van het rendement van den ketel met eveneens 2 % toch nog een aanmerkelijk voordeel zal opleveren. In het besproken geval zal dit op het totaal nuttig rendement nog een vooruitgang geven van 1,2—0,48 = 0,72 %. Hoewel in electrische centrales zelfs de kleinste winst niet verwaarloosd wordt, volgt uit het bovenstaande wel, dat het streven er in de eerste plaats op gericht moet zijn de coëfficient *d* zooveel mogelijk te vergrooten en hiervoor komen voornamelijk 2 methoden in aanmerking en wel:

I. Een verhooging van stoomtemperatuur en stoomdruk.
II. Zoo min mogelijk cal. van den afgewerkten stoom door den condensor verloren te doen gaan.

I. *Verhooging van den aanvangsdruk en de aanvangstemperatuur.*

De aanvangsdruk kan bij den huidigen stand van de techniek nog zeer veel worden verhoogd. De proeven zijn reeds in gang met installaties van 100—110 atm. De firma Brown Boveri te Baden in samenwerking met Atmos Gesellschaft voor de ketelinstallaties en de firma Seiffert te Berlijn voor de pijpleidingen heeft een project ontworpen voor een installatie van 110 atm. en de daarvoor benoodigde proeven zijn reeds in een vergevorderd stadium. Berichten omtrent proeven met 200 atm. aanvangsdruk komen reeds voor.

De aanvangstemperatuur daarentegen kan voorloopig niet verder worden opgevoerd dan tot plm. 425° C. De vastheid van het materiaal dat bij den hoogen druk in aanmerking komt, n.l. gietstaal, gaat tusschen 400 en 425° C. in die mate achteruit, dat de practische grens, speciaal voor appendages, daarmede bereikt schijnt te zijn. Uit proeven is gebleken, dat bij 425° C. niet meer het tot dusver gebruikte gietstaal zal kunnen worden toegepast, maar zal daarvoor een speciaal materiaal moeten worden gebruikt. Behalve deze grens, die derhalve voorloopig door het materiaalvraagstuk wordt gesteld, wordt eene andere grens gesteld door economische overwegingen. Men kan immers wel iets heel moois maken, doch de kosten kunnen zoo hoog worden, dat de winst, die men aan de éene zijde verkrijgt veel geringer wordt dan de meerdere kosten aan rente, afschrijving en bedieningskosten aan de andere zijde.

Hoever kunnen wij nu met druk en temperatuur gaan zoodat men nog economische voordeelen verkrijgt?

Bij een bepaalde stoomtemperatuur zal de toename van den druk een vermindering van de oververhitting tengevolge hebben, de totale warmte een geringe afname vertoonen, maar de beschikbare adiabatische warmteval zal toenemen. De berekeningen voor 3 verschillende temperaturen en wel bij 375° C., 400° C. en 425° C. zijn in de hieronder volgende tabel I uitgevoerd en in fig. 1 sub I grafisch uitgezet.

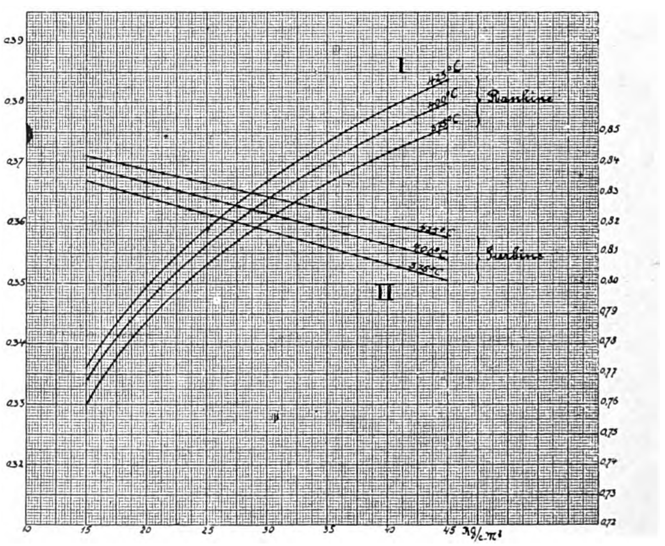


Fig. 1.

Digitized by Google

TABEL I.

Stoomdruk K.G./cM².	375° C. Over-verhitting. (1)	Totaal warmte berekend op condensaat van 25° C. (2)	Nuttige warmte. (3)	Rankine. (4)	400° C. (1)	(2)	(3)	(4)	425° C. (1)	(2)	(3)	(4)
15	178° C.	739	244	0,330	203° C.	751	251	0,334	228° C.	764	257	0,336
20	164 „	736	253	0,334	189 „	749	260	0,347,5	214 „	762,5	267,5	0,350
30	142 „	733	263	0,359,5	167 „	746	271	0,363	192 „	759,5	278,5	0,366,5
35	132 „	730	268	0,367	157 „	744	275,5	0,370	182 „	757,5	282,5	0,373,5
40	125 „	728	271	0,372	150 „	742	278,5	0,376	175 „	756	287	0,379,5
45	119 „	726	273	0,376	144 „	740	281	0,380	169 „	754	290	0,384

De verhooging van den druk is van invloed op het nuttig rendement van de turbine. Naast verschillende verliezen, die onder dezelfde omstandigheden toenemen bij hooger worden van den druk, waaronder één van de voornaamste is het verlies door de pakkingbussen, zal de grootere vochtigheidsgraad van den stoom in het lagedrukgedeelte van de turbine een aanmerkelijken invloed uitoefenen op het nuttig rendement. Immers de oververhitting neemt af bij constante temperatuur en toename van den druk, en de vochtigheidsgraad zal bij een constante temperatuur bij een toename van den druk van b.v. 15—50 atm. stijgen met plm. 7—8 %, hetgeen een invloed zal kunnen hebben op het nuttig effect van de turbine, onder overigens dezelfde omstandigheden, van 2½—3 %. Op grond van mij ter beschikking staande gegevens kan het turbine-effect bij verschillende temperaturen van een 16.000 K.W.-turbine geacht worden ongeveer te varieeren als aangegeven in de grafische voorstelling fig. 1 sub II.

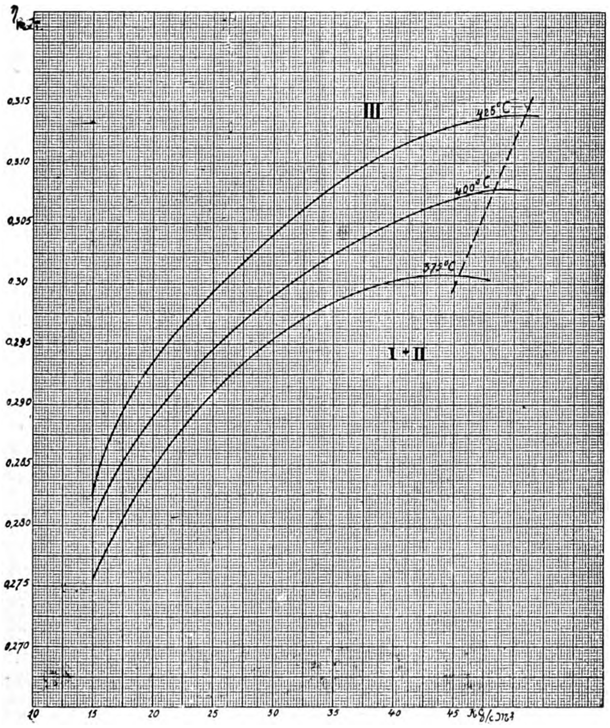


Fig. 2.

Wanneer men thans de waarden van grafiek I en van grafiek II met elkander vermenigvuldigt krijgt men derde waarden, welke een voorstelling geven van het totale effect van hoogeren druk en hoogere temperatuur op een turbine-installatie. Deze waarden zijn in de grafiek III fig. 2 verwerkt. De daarin getrokken kromme verbindt de punten van het maximaal nuttig effect bij de verschillende temperaturen.

Thans moet worden nagegaan welken invloed de stijging van druk en temperatuur heeft op den aanleg en bedieningskosten. De prijs van de turbine zal door de stijging van den druk en temperatuur slechts zeer weinig veranderen, omdat tegenover het duurdere hoogedrukgedeelte staat, dat de condensatie-inrichting kleiner kan worden, daar het stoomverbruik geringer wordt; we kunnen aannemen, dat de meerprijs voor iedere stijging van 10 atm. druk bij een 16.000 K.W.-turbine van *f* 0.75—*f* 1.— per K.W. zal bedragen. Daarentegen heeft de stijging van den druk op de kosten van den ketelaanleg en van de pijpleidingen met alles, wat daarbij behoort, een grooten invloed. De kosten van de pijpleidingen stijgen tot plm. 35 atm. en 425° C. geleidelijk om echter boven dezen druk en deze temperatuur plotseling zeer sterk toe te nemen door de noodzakelijkheid, dat men moet overgaan tot het gebruik van bijzondere buizen en van een speciaal materiaal voor het vervaardigen van de afsluiters.

De stijging van den prijs van de ketels gaat eveneens tot plm. 35 atm. geleidelijk en hoewel daarboven een sterkere toename is te zien, is deze toename in verhouding niet zoo groot als bij de pijpleidingen.

Op grond van mij ter beschikking staande gegevens kunnen meerdere kapitaalkosten voor pijpleidingen, ketels en turbine bij verschillende drukken geraamd worden als in de hier volgende tabel I is aangegeven. In tabel III e.v. zijn op grond van de cijfers van tabel II eenige berekeningen uitgevoerd en is uitgegaan van een electriciteitswerk met een maximale belasting van plm. 30.000 K.W. waarvoor opgesteld zijn 3 turbines met een vermogen van 16.000 K.W. en 12 ketels ieder met een vermogen van 20.000 K.G. stoom per uur. Aangenomen is verder, dat de turbines werken met een vacuum van 95,5 % bij een koelwatertemperatuur van 15° C. en een barometerstand van 760 mm.

TABEL II.

Druk in K.G. per cM².	15	22	35	45	
Kosten in Fl. per 1000 K.G. stoom bij een ketel van 20000 K.G./uur . . .	5800	6100	6800	8100	Deze prijs is berekend met onderwind, luchtverhitters, economiser en kunstmatige trekinrichting.
30000 K.G./uur	5100	5400	6200	7500	
Meerkosten pijpleiding per 1000 K.G. stoom uitgaande van 15 K.G./cM².	—	30	60	125	
Meerkosten turbine per K.W. uitgaande van 15 K.G./cM².	—	0,5	1,5	2,5	

In tabel IIIa is uitgerekend hoeveel kosten jaarlijks door den meerprijs van de verschillende onderdeelen ontstaan,

Digitized by Google

TABEL III.

(Rente en afschrijving toename bij een installatie met 30.000 K.W. maximale belasting en 2500 uren. 3 turbines 16.000 K.W., 12 ketels van 20.000 K.G./uur ieder.)

Druk in K.G. per cM².	15	20	30	35	45
Toename kosten in Fl. uitgaande van 15 K.G./cM².					
1e. Ketels	—	72.000	140.000	240.000	552.000
2e. Pijpleidingen, enz. . .	—	7.200	12.000	14.400	30.000
3e. Turbines	—	24.000	50.000	72.000	120.000
	—	103.200	202.000	326.400	702.000

terwijl tevens een bedrag is ingevuld voor het meerder onderhoud aan ketels en turbines dat noodzakelijk bij hoogeren druk aanwezig zal zijn.

TABEL IIIA.

Druk in K.G. per cM².	15	20	30	35	45
Bijkomende kapitaalkosten in vergelijking met 15 K.G./cM². in Fl. . . .	—	103.200	202.000	326.400	702.000
Meerder onderhoud in % van de bijkom. kosten	—	—	1	1	2
Rente en afschrijv. in %	—	13	13	13	13
Totaal meerkosten . . .	—	13.400	28.000	45.700	105.000

Aan de hand van deze cijfers is het thans mogelijk om voor de door ons gedachte centrale een berekening op te bouwen. Het totaal nuttig rendement van de centrale zal ongeveer recht evenredig zijn met de waarden voorkomende in grafiek III, immers behalve de warmteverliezen van de pijpleidingen waarop de temperatuur nog invloed uitoefent, komen thans alleen nog in aanmerking factoren welke onafhankelijk zijn van druk en temperatuur. De verliezen van de pijpleidingen kunnen evenwel door geschikte afmetingen en duurdere isolatie binnen bepaalde grenzen worden gehouden en dientengevolge ook voor ons geval als onafhankelijk van druk en temperatuur beschouwd worden. Het product van de overige coëfficienten bij de door ons gedachte centrale kunnen wij aannemen als te bedragen 0,78 × 0,93 × 0,95 × 0,94 = plm. 0,65. Deze getallen gelden bij een belastingsfactor van plm. 29 %, d.w.z. 2500 bedrijfsuren. De verschillende berekeningen zijn uitgevoerd in tabel IV. Men verkrijgt daarin het totaal nuttig rendement door de waarde van grafiek III te vermenigvuldigen met 0,65; daarna is uitgerekend de kolenkosten per jaar bij een productie van 75.000.000 K.W.U., terwijl vervolgens de meerkosten zooals die berekend zijn in tabel IIIA in één factor zijn uitgedrukt ten opzichte van de jaarlijksche kolenkosten, waardoor men tenslotte krijgt een getal hetgeen men het economisch nuttig rendement zou kunnen noemen.

De waarden voor het totaal nuttig rendement evenals voor het economisch nuttig rendement zijn in fig. 3 grafisch uitgezet en ook hierin zijn wederom lijnen getrokken voor het grootste nuttig rendement, waaruit blijkt, dat in het veronderstelde geval de meest economische druk zal liggen als volgt:

375° C.	400° C.	425° C.
28 K.G./cM.²	30 K.G./cM.²	31 K.G./cM.²

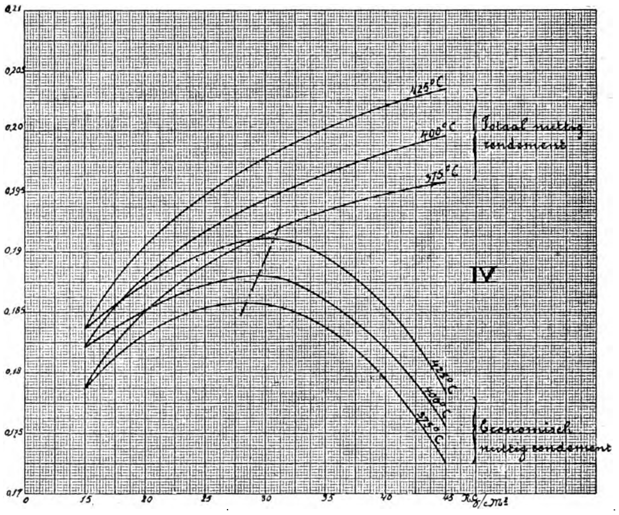


Fig. 3.

Uit de tabel blijkt b.v., dat de besparing bij 400° C. en 30 atm. tegenover 375° C. en 20 atm. voor deze gedachte centrale bedraagt *f* 962.000—*f* 885.000 = *f* 77.000, welk bedrag nog te verminderen is met *f* 28.000 meerdere kapital- en onderhoudskosten, aldus een netto besparing gevend van rond *f* 49.000. Uit de grafiek volgt deze zelfde besparing als volgt te berekenen:

$$1720 \times \left(\frac{18.83 - 17.88}{18.83 \times 17.88}\right) \times 10000 =$$

plm. *f* 49000.

Op grond van bovenstaande beschouwingen ben ik van meening, dat nu de technische en materieele moeilijkheden verbonden aan het bouwen van turbines van hoogeren druk en

TABEL IV.

375° C. — Druk in K.G. per cM².	15	20	30	35	40	45
Totaal nuttig rendement	17.88	18.52	19.14	19.41	19.50	19.57
Kosten steenkool p. KWU. in centen (f 20/ton franco ketel en 7500 cal.) . .	1.280	1.238	1.198	1.180	1 137	1.171
Totaal opgewekte KWU.	75 mil.	id.	id.	id.	id.	id.
Jaarlijksche kolenkosten in duizenden guldens . .	962	928.5	898	885	880	877
Kapitaal en onderhoudskosten extra boven 15 K.G. per cM².	—	13.40	28.—	45.70	70.—	105.—
Factor welke de meerdere kapitaalkosten uitdrukt .	1.000	0.986	0.969	0.948	0.920	0.88
Economisch nuttig effect	17.88	18.31	18.56	18.40	17.95	17.25

400° C. — Druk in K.G. per cM².	15	20	30	35	40	45
Totaal nuttig rendement	18.21	18.80	19.43	19.64	19.81	19.96
Kosten steenkool p. KWU. in centen (f 20/ton franco ketel en 7500 cal.) . .	1.256	1.218	1.180	1.167	1 155	1.148
Totaal opgewekte KWU.	id.	id.	id.	id.	id.	id.
Jaarlijksche kolenkosten in duizenden guldens . .	943	914	885	875	866	862
Kapitaal en onderhoudskosten extra boven 15 K.G. per cM².	—	13.40	28.—	45.70	70.—	105.—
Factor welke de meerdere kapitaalkosten uitdrukt .	1.000	0.985	0.9685	0.948	0.919	0.878
Economisch nuttig effect	18.21	18.51	18.83	18.60	18.20	17.53

425° C. — Druk in K.G. per cM².	15	20	30	35	40	45
Totaal nuttig rendement	18.36	19.05	19.75	20.03	20.22	20.35
Kosten steenkool p. KWU. in centen (f 20/ton franco ketel en 7500 cal.) . .	1.248	1.203	1.160	1.144	1.132	1.127
Totaal opgewekte KWU.	id.	id.	id.	id.	id.	id.
Jaarlijksche kolenkosten in duizenden guldens . .	937	903	870	858	848	845
Kapitaal en onderhoudskosten extra boven 15 K.G. per cM².	—	13.40	28.—	45.70	70.—	105.—
Factor welke de meerdere kapitaalkosten uitdrukt .	1.000	0.984	0.968	0.946	0.917	0.876
Economisch nuttig effect	18.36	18.72	19.12	18.96	18.52	17.82

Digitized by Google

3000 toeren overwonnen zijn, het voorloopig het meest economisch zal zijn om over te gaan tot een druk van 30—32 atm. en een temperatuur van 400—425° C.

Thans ben ik genaderd tot het sub II genoemde, waarvoor voornamelijk in aanmerking komt:

Verwarming van het voedingwater door middel van afgewerkte stoom van de hoofdturbine.

Zooals reeds in het artikel van den heer Smits in *Sterkstroom* van 9 Mei jl. werd aangegeven zijn met de verwarming van het voedingwater verschillende proeven genomen. Reeds in 1920 werden door Dr. Münzinger van de Allgemeine Elektricitätsgesellschaft in de centrale te Utrecht proeven met een Babcock Wilcox-ketel van plm. 520 M.² verwarmd oppervlak genomen, teneinde na te gaan welke invloed de verhooging van de temperatuur van het voedingwater had op het nuttig effect van den ketel. De nieuw te plaatsen turbine werd voor aftapping van lagedrukstoom ingericht, terwijl tevens een inrichting werd aangebracht waardoor het mogelijk werd den afgewerkten stoom van de hulpturbine, die normaal in de hoofdturbine wordt teruggevoerd te gebruiken voor voorwarming van het voedingwater.

Voor deze laatste voorwarming werd speciaal een 2e kleinere voorwarmer opgesteld.

Nadat de turbine in bedrijf was gesteld werden verschillende proeven genomen, waarvan de resultaten eveneens voorkomen in het reeds meergenoemde artikel van den heer Smits en waarnaar ik meen te kunnen verwijzen. Zooals daarin vermeld geven deze proeven aan, dat de ketel zich inderdaad gedroeg zooals naar aanleiding van de proeven van Dr. Münzinger werd verwacht. Daarentegen bleek de voorwarming slechts gedeeltelijk aan de verwachtingen te beantwoorden, daar de 2e kleinere voorwarmer een negatief resultaat opleverde. Inmiddels werden meerdere proeven over voorwarming van voedingwater gepubliceerd en hierop hoop ik in een volgend artikel nader terug te komen.

Op grond van verschillende mij thans ter beschikking staande gegevens kan ik mededeelen, dat bij een druk van plm. 30 K.G./cM.² waarschijnlijk het grootst economisch effect zal worden verkregen wanneer het voedingwater wordt voorgewarmd tot een temperatuur van 95 à 100° C.

Blanke Draad-Electromagneten.

Door A. VOSMAER.

ONGEVEER een kwart eeuw geleden schreef ik over de CARLIER blanke draad (koper) electromagneten en vermeldde als bizonderheid hiervan de absentie van den extrastroom bij stroomverbreking.

Zoowel deze als de publicatie van CARLIER zelf zijn vrijwel absoluut onbekend gebleven, wat jammer is.

Zelfs zijn ze ontsnapt aan de speurkracht van het Duitsche Patentbureau, zoodat een tiental jaren later een patent verleend werd aan HOPFELD voor blanke draad aluminium spoelen voor electromagneten.

Het maken van zoo'n spoel is zeer eenvoudig. Men legt op de gewone wijze de gangen van het koperdraad eenvoudig bot naast elkaar, doch zorgt voor goede scheiding van elke laag van de volgende, vooral bij de einden en beginnen.

De verklaring van de mogelijkheid op deze wijze electromagneten te krijgen, die, caeterus paribus, even sterk zijn als andere, is heel eenvoudig deze.

Blank kopendraad is nooit blank, doch altijd bedekt met een vlieshuidje van koperoxyduul (vandaar de bruine kleur, blank koper is licht zalmkleurig rose). Dit huidje, dat dus tweemaal voorkomt, heeft een overgangsweerstand, welke (blijkbaar) grooter is dan het spanningsverschil tusschen twee opvolgende windingen, dat uit den aard der zaak uiterst gering is voor normale gevallen van electromagneten.

Het is volstrekt niet noodig het koper te voren te behandelen, evenmin als dit noodig is voor aluminiumdraad, zooals HOPFELDT meende te moeten aanhalen in zijn patentaanvrage.

Ook Al is altijd bedekt met een niet geleidend film van oxyd, maar daar deze films mechanisch niet sterk zijn, spreekt het vanzelf, dat de wikkelaar de successieve windingen wel bot tegen elkaar aanleggen mag, doch niet stijf.

De isolatie van het oxydevlies is alleen dan voldoende, indien de metalen niet tegen elkaar gedrukt worden; dit is trouwens een bekend verschijnsel, ook bij nog veel dikker lagen waar te nemen. Vliezen van olie, lak, vernis, zelfs papier, isoleeren niet meer indien er druk op toegepast wordt.

Dit punt is van belang uit een praktisch oogpunt, omdat het mij meermalen gebleken is dat iemand, die de blanke draad probeert, rapporteert dat het niet gaat.

De fout ligt dan echter niet bij het systeem, doch bij de uitvoering; het gaat altijd als men het goed doet, ik heb er honderden zoo gemaakt zonder eenig bezwaar.

Waar dus het spanningsverschil van 0,0 Volt tusschen twee opvolgende gangen der bewikkeling ten eenenmale onvoldoende is voor overslag, daar is dit niet meer het geval bij de spanning van den extrastroom bij verbreking, zoodat de extrastroom vonk niet optreedt op de verbrekingsplaats, een effect dat dus verkregen is zonder inschakeling van een condensator.

Voor geheel ander doel heb ik destijds solenoiden gemaakt van blank ijzerdraad, de windingen bot tegen elkaar aan, maar iedere laag geïsoleerd met mica.

Een voordeel dezer werkwijze is de goedkoopte wegens het gebruik van blank draad inplaats van geïsoleerd draad en de hieruit volgende ruimtebesparing, benevens de hooger toelaatbare temperatuur.

Tot welke dunte van draad men gaan kan, voordat de weerstand per gang een waarde krijgt, die van dezelfde orde is als de overgangsweerstand tusschen de gangen, hangt natuurlijk af van den wikkelingsdiameter en de draaddikte en het materiaal.

Een aangewezen toepassing is b.v. de electromagneet voor heffing van lasten en de wikkeling van den kern van een inductieoven en alle andere gevallen waar de spoel zeer warm wordt, een blanke draad-spoel verdraagt 300°.

Bij gebruik van Al brengt deze hoogere temperatuur niet mee dat er meer wattage opgenomen kan worden, omdat, al is de soortelijke warmte van Al grooter dan die van koper, het soortelijk gewicht is weer zooveel kleiner.

Wel is het van voordeel dat voor eenzelfde hefsterkte een Al hefmagneet 40 pct. weegt van een met Cu draad bewikkelde.

De blanke draad-electromagneet of in het algemeen de blanke draad-spoel, door CARLIER gevonden en door HOPFELD nog eens gevonden, zij hiermede nog eens onder de aandacht van belanghebbenden gebracht.

VONKEN.

There's no smoke without fire. If you see the smoke of discontent in offise or works, look for the fire and put it out in time. *System.*

„Impossible" is in the dictionary.
That is no reason for pulling it out. Leave it there.

The mind of the modern businessman must be like a piece of elastic-stratchable, anything but rigid.

Digitized by Google

Charles Protheus Steinmetz.

Charles Protheus Steinmetz, geboren te Breslau in 1865, was wegens zijn vrijzinnige denkbeelden, welke hij als student publiceerde, verplicht dit land te verlaten en ging eerst naar Zwitserland en daarna naar Amerika. Hij vond hier werk in de electro-techniek en werkte o.a. samen met Eickemeier o.m. aan de ontwikkeling van een eenphase motor. Zijn bijzondere aanleg voor mathematische analyse bleek spoedig uit zijn bekende publicatie over de „hysteresis law".

Toen de fabriek van Eickemeier werd opgericht door de combinatie, waaruit de bekende General Electric Company zich ontwikkeld heeft, werd Steinmetz tegelijk daarin opgenomen, hetgeen voor beide partijen van het grootste belang is geweest.

De leiders deze onderneming waren menschenkenners bij uitnemendheid en bezaten de gave om de bijzondere eigenschappen van ieder te benutten en te ontwikkelen. Steinmetz' taak werd het, de formules en berekeningsmethoden de ontwikkelen noodig voor den bouw van draaistroommotoren, eenankeromvormers, transformatoren, gelijkrichters enz., welke in die dagen in opkomst waren. Zijn bekende werk „Alternating Current Phenomena" gaf aan ingenieurs, staande buiten de General Electric Co., gelegenheid, zich een duidelijk begrip van deze onderwerpen eigen te maken. Geen beter voorbeeld voor een heldere uiteenzetting van de theorie der draai- en wisselstroommotoren ken ik, dan hetgeen hij in dit boek geeft.

Nadat hij den stoot had gegeven aan de vorming van een zuiver begrip, gingen anderen met meer practischen en constructieven aanleg aan den gang om de apparaten verder te ontwikkelen en door proeven deze kennis uit te breiden. Steinmetz bleef op de hoogte door periodieke conferenties welke de verschillende ingenieurs met hem hadden en door de adviezen, die hij gaf, wanneer specifieke problemen door de directie of de ingenieurs hem in zijn kwaliteit van „chief consulting egineer" werden voorgelegd.

Persoonlijk heb ik bij gelegenheid van deze conferenties zijn buitengewone scherpzinnigheid en de verbazingwekkende snelheid, waarmede hij een gecompliceerd probleem overzag, leeren bewonderen.

Groot was zijn belangstelling voor de verlichtings-techniek en van zeer veel waarde waren zijn artikelen over dit onderwerp en zijn werk voor de ontwikkeling van de „Magnetite Arc Lamp", het meest economische en in Amerika veel toegepaste straatverlichtingssysteem.

Steinmetz had aan zijn privé-woning een laboratorium verbonden, waar hij verschillende proeven kon laten nemen en maakte daar tevens een studie van de stimuleering van den plantengroei door middel van electrische bestraling. Zijn kassen met planten en bloemen gaven daartoe een uitstekende gelegenheid. Liefhebber van het buitenleven, bracht hij een groot gedeelte van den zomer in een eenvoudig buitenverblijf aan de Mohawk River door, waar hij bezoekers steeds gastvrij ontving en liet deelen in het eenvoudige buitenleven, waarvan hij zelf zoozeer genoot. Daar schreef hij ook vele zijner uitgebreide boeken met bewonderenswaardige snelheid in stenographisch schrift. Ik vermeld hiervan nog zijn bekende werk over *Transient Phenomena, Waves and Impulses* en *Electric Circuits*.

Het was Steinmetz, die de General Electric Co. aanmoedigde om zich toe te leggen op de ontwikkeling der hoogspanningstechniek. Het schitterende werk, door Peek en anderen op dit gebied gedaan, werd op zijn initiatief begonnen en aanvankelijk onder zijn leiding uitgevoerd. De studie van overspanningsverschijnselen in transformatoren en apparaten, de verbetering van hoogspannings-olieschakelaars en „lightning arresters", en de studie van isolatoren geschiedden weliswaar door een keur van vorschers, maar Steinmetz was er steeds het middelpunt van en degeen, die de verschillende specialiteiten samenbracht.

Het was een genot om Steinmetz bezig te zien wanneer hem een nieuw oscillographische opname of een nieuwe kromme van een of ander verschijnsel werd getoond. In een oogenblik overzag hij meer dan een ander in uren. Hij was echter niet alleen vorscher, maar tevens docent.

Met veel toewijding heeft hij regelmatig colleges gegeven aan „Union College" en hoewel zijn voordrachten, niettegenstaande zijn glashelderen stijl, tengevolge van de keuze van de stof dikwijls boven het begrip van de studenten uitgingen, was hij velen jongelui een werkelijke steun.

Hoewel een groot analyticus, stond hij nooit critisch tegenover zijn medemenschen en daaraan is het waarschijnlijk toe te schrijven, dat hij niet geschikt was om belast te worden met de dagelijksche leiding van het werk van anderen. Gedurende een korte periode heeft hij een groot bureau geleid, maar spoedig gaf hij weer de voorkeur aan zijn bescheiden laboratorium met enkele assistenten.

Een genie als Steinmetz staat steeds bloot aan het gevaar, dat zijn omgeving vergeet, dat ook hij beperkt is en hem dingen toevertrouwt waarvoor hij niet geschikt is. Het is daarom voor hem een groot geluk geweest, dat hij deel uitmaakte van een organisatie, waarvan de leiders zijn groote eigenschappen ten volle waardeerden, maar die bovendien zagen, dat organisatorische en praktische arbeid buiten zijn sfeer lagen. Men heeft hem daarmede dan ook niet lastig gevallen en hem steeds de gelegenheid gegeven zijn werkelijke talenten te ontplooien.

De socialistische beginselen, waarmede Steinmetz naar Amerika kwam, zijn hem steeds bijgebleven en hij heeft gedurende eenige jaren als socialistisch burgemeester getracht de politieke belangen van de stad zijner inwoning te steunen.

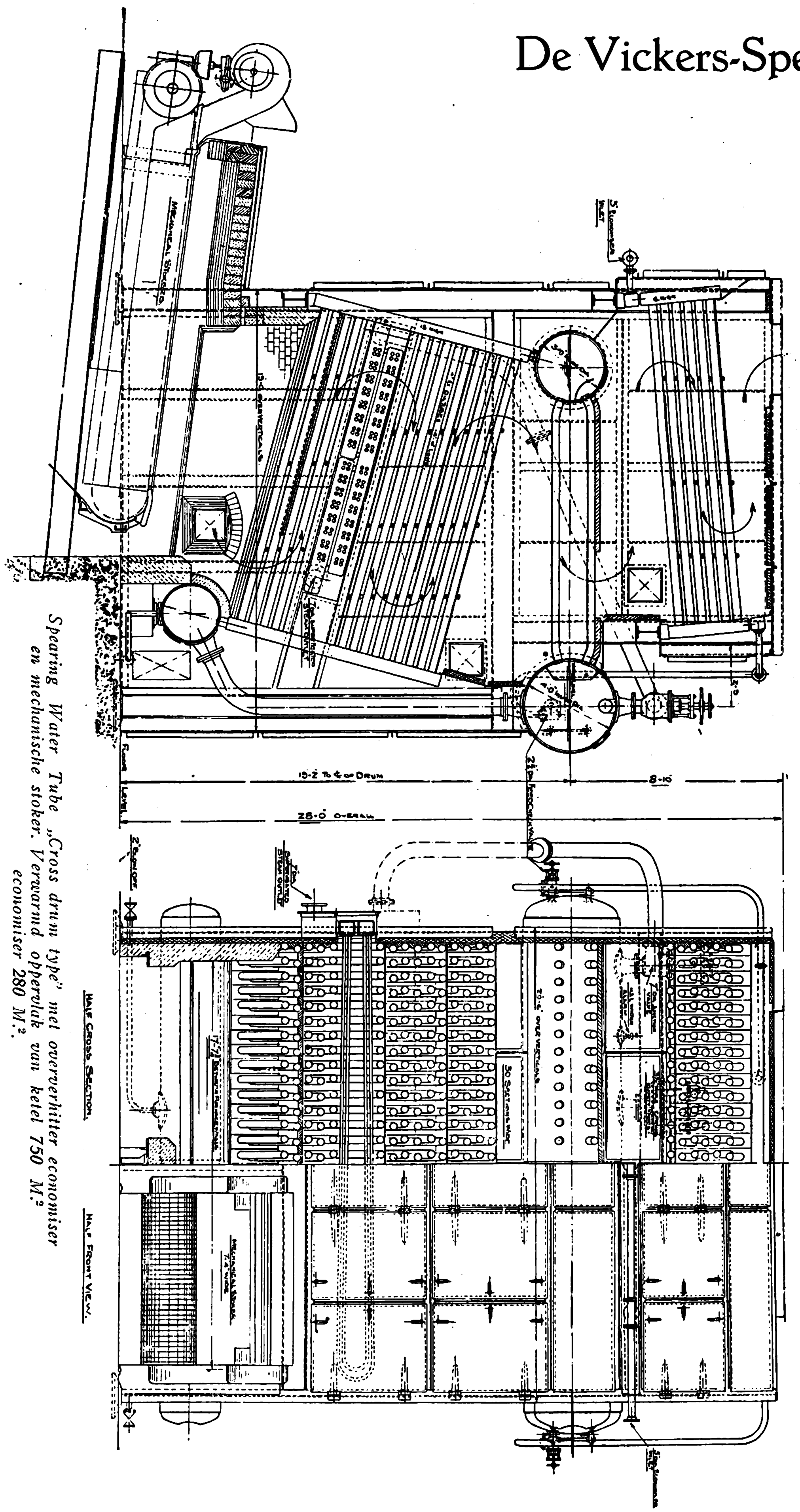
De beeltenis hiernevens afgedrukt laat duidelijk zien, hoe Steinmetz wat lichaamsbouw aangaat, niet gunstig was bedeeld. Hij kwam in een groot, vreemd land al onbekend jongeling en bij zijn dood zijn er weinig menschen in de Vereenigde Staten, die niet van Steinmetz hebben gehoord als den grooten vakman op electrotechnisch gebied.

Met hem is een man heengegaan, wiens kennis en werkkracht terecht gewaardeerd worden door een grooten kring van menschen en wiens werk een buitengewonen invloed heeft op de ontwikkeling der electrotechniek.

Zijn laatste daad was de productie van den kunstmatigen bliksem, waarbij een spanning van 2 millioen Volt in een laboratorium werd geproduceerd teneinde de overspanningsverschijnselen, veroorzaakt door onweders, nader te onderzoeken. Helaas zal dit werk zonder zijn verderen steun voortgezet moeten worden.

Digitized by Google

De Vickers-Spearing waterpijpketel



Spearing Water Tube „Cross drum type" met oververhitter economiser en mechanische stoker. Verwarmd opperlak van ketel 750 M.² economiser 280 M.²

Een nieuwe ketel, welke in den laatsten tijd veel van zich laat spreken in Engeland, is de Spearing waterpijpketel.

In principe is deze constructie een waterpijpsectieketel van het zelfde type als de Babcock & Wilcox, doch vertoont tegenover deze laatste eenige kenmerkende afwijkingen.

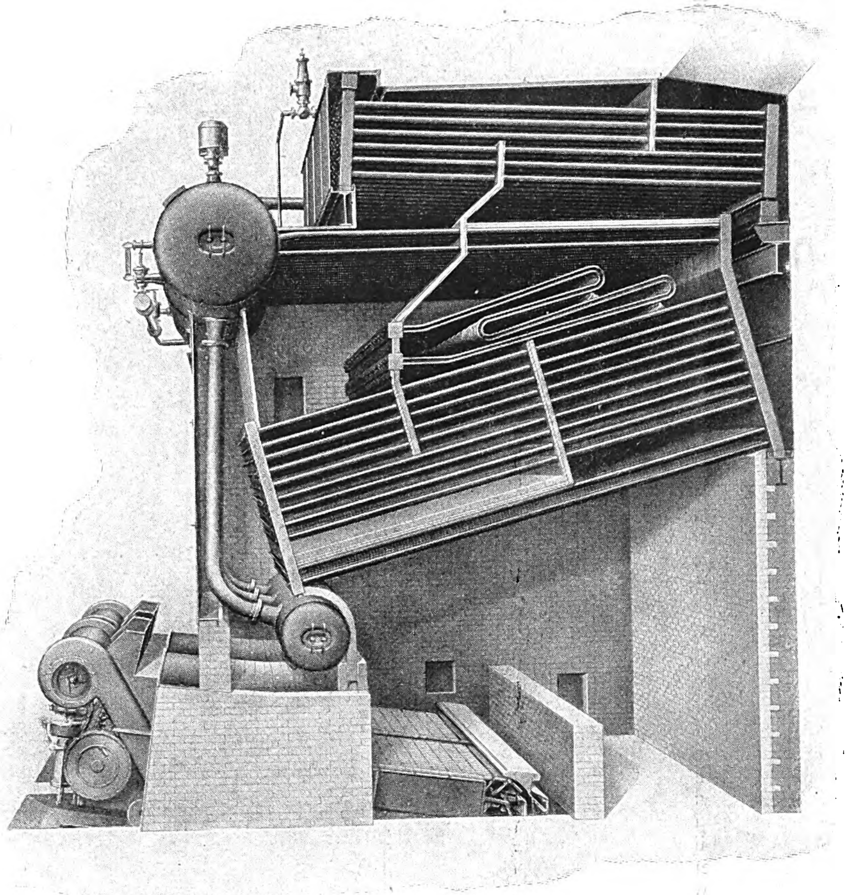
De voornaamste is wel deze dat de headers der pijpensecties aan de achterzijde van den ketel niet door de bij Babcock gebruikelijke lange nipples direct met den bovenketel verbonden worden; aan de bovenzijde zijn de headers hier dicht, terwijl ze aan de onderzijde door middel van de gebruikelijke korte nipples verbonden zijn met een zeer ruim gehouden onderketel, welke door middel van wijde valpijpen verbonden is met den bovenketel. (Zie fig. hiernaast).

Deze constructie komt de circulatie ten goede. De stroomrichting van het water in de ketelpijpen is van achter in schuinopwaartsche richting naar voorkant ketel, terwijl de onderste pijpen, dus die welke aan de directe straling van het vuur blootgesteld zijn, zooals bekend het leeuwenaandeel in de stoomproductie hebben, d.w.z. dat juist in de pijpen de circulatie het hevigst moet zijn, dat hier de grootste toevoer van water dient te zijn. Tot dit doeleinde is juist de onderketel zoo uitermate gunstig gelegen. De circulatie is een absoluut logische; deze verdeelt zich geheel symmetrisch door de pijpensecties van onderketel B tot bovenketel A. In beide headers, zoowel vóór als achter is de strooming naar boven, dus in de door de verwarming gegeven richting.

Deze intensieve circulatie, vooral ook in de onderste pijpenrijen, houdt de pijpen vrijer van slibvorming, ook voornamelijk daarom omdat de groote bezinkruimte van den onderketel B alle slib opvangt, welke de pijpen eens verlaten heeft, aangezien de slib, steeds met de stroomrichting meegevoerd, vanzelf de groote bezinkruimte bereikt.

Om de circulatie nog meer te bevorderen zijn de headers en nipples onge-

Digitized by Google



veer 30 % ruimer gehouden dan de gebruikelijke afmetingen; daardoor kunnen de direct boven elkaar gelegen pijpen ten opzichte van elkaar verschoven worden, zonder dat de headers slangenvormig behoeven te zijn.

De constructie uit een mechanisch oogpunt biedt ook voordeelen. Doordat de achter-headers bovenzijde niet direct met den bovenketel, resp. de circulatiepijpen verbonden zijn wint de constructie aan flexabiliteit, hetgeen de dichting van de circulatiepijpen (verbindingspijpen van voor- en achter-bovenketel) in den voor-bovenketel ten goede komt.

Electro-Wetenschap en -Techniek.

DOOR A. VOSMAER.

Supra geleiding.

De alom bekende Supra geleiding door KAMERLINGH ONNES het eerst voor kwik, later ook voor lood en tin en enkele andere metalen gevonden, was, hoewel verwacht, toch verrassend.

Bij het kookpunt van helium bedraagt de weerstand van extreem zuiver kwik nog slecht het 0.0025 deel van dien bij 40° (en bij een nog iets lager temperatuur n.l. ongeveer 4.2° K (° Kelvin of absoluut) wordt de weerstand plotseling onmeetbaar klein.

Voor lood is de weerstand bij 2.5° K nog slechts het 0.00000000005 gedeelte van dien bij 0° C.

Het ligt voor de hand dat een door inductie opgewekte electrische stroom bij een weerstand nul geen potentiaal verschil tot oorzaak heeft ($E = I \times 0$) en geen electrische energie kost (bij $R = 0$ en $E = 0$ is ook $E\,I = 0$) en dus eenmaal ontstaan zal blijven doorloopen, dit is inderdaad voor uren het geval.

Waarom niet voor langer?

ONNES heeft overwogen of het mogelijk zou zijn met dergelijke stroomen een magnetisch veld te maken. Bij het desbetreffende experiment bleek de Supra geleiding te verdwijnen bij plaatsing van den geleider in een sterk magnetisch veld.

Daar Supra stroom in zijn geleider zelf een magnetisch veld geeft, kan de door een Supra geleider gaande stroom een zekere drempelwaarde niet overschrijden wil de Supra geleiding niet verloren gaan.

Het ligt voor de hand te denken, dat de Supra stroom (verkorte uitdrukking voor: stroom in een geleider welke zich in supra geleidenden toestand bevindt) op den duur ook door het zwakke magnetische veld, door zich zelf opgewekt, zal worden geremd resp. uitgeput.

Het is voor de economie van de electrotechniek jammer, dat koude en dan vooral zeer groote koude zóó duur is dat we nooit een praktisch gebruik kunnen maken van den heilzamen invloed van koude op de weerstandsvermindering van geleiders.

De experimenten betreffende de Supra geleiding zijn ook daarom van zooveel belang, omdat de toonlijn welke het verband aangeeft tusschen temperatuur en weerstand bij de zeer lage temperaturen niet recht blijft, doch een flauwe bocht krijgt (bijv. voor platina) welke Lord KELVIN aanleiding gaf tot de opvatting, dat er bij nog lager temperaturen een keerpunt zou komen waardoor bij het abs. nulpunt de weerstand weer oneindig groot zou zijn (ONNES zei schertsend dat dan de electronen aan de atomen vastgevroren zouden zitten).

Het experiment leerde echter anders en leerde tevens de onhoudbaarheid van de theorie van WIEDEMANN-FRANZ, volgens welke er een nauw verband zou zijn tusschen het geleidingsvermogen voor electriciteit en dat voor warmte, beide verschijnselen door eenzelfde mechanisme bepaald zijnde.

Hierover een andermaal meer.

Lichtreclame.

Dat de lichtreclame steeds meer en steeds sneller toepassing vindt is een aanwijzing, dat ze doeltreffend is voor den adverteerder.

Dat de schaal, waarop van dit middel gebruik gemaakt wordt, in New-York ongehoord groot is, kan als bekend worden aangenomen. Tal van populaire afbeeldingen toonen de zee van licht, waarin zich de New-Yorkers kunnen verheugen en zulks meer in het bizonder voor de „theatre section" (Broadway van de 33 tot de 54e straat).

Maar dat er 9597 electric signs zijn, welke 947.623 10 watt-lampen bevatten met nog een 60.000 van hoogere sterkte, dat wist men niet voor dat de New-York Edison Company dit aantal officieel opgaf.

Voor een centrale vormt de lichtreclame een echte piekbelasting, maar voor de industrie is ze van zeer groot belang vanwege het vele, dat er mee gemoeid is en de steeds open weg voor nieuwe vindingen op dit gebied, onderwerp, wijze van belichting dan wel van verlichting, kleur, beweging, verandering, de variatie is eindeloos en, wat van groot belang is, alles wat weer nieuw is behoeft niet eens beter of goedkooper te zijn, als het maar nieuw is trekt het weer meer aandacht dan het oude.

Explosie van een el. loco.

Het is te hopen, dat de redacteur van de *Electricity Supply Memoranda* in het *Gas Journal* geen kennis zal nemen van de explosie van een electrische locomotief op 2 April op de Gotthard-baan, want dan komt er een waarschuwing, dat de electriciteit zelfs niet eens deugt voor tractie-doeleinden!

Oorzaak was een oliedampvorming door kortsluiting en door menging met lucht in den controler tot ontploffing gebracht door een schakelvonk.

De voorgestelde oplossing voor het voorkomen eener herhaling, n.l. sterke ventilatie, zal direct tot uitvoering komen.

Digitized by Google

Kleine Ontladingen.

Door E. LECTRON.

Het had er zoo genoeglijk uitgezien. No. 20 van *Sterkstroom* was gekomen, en ditmaal was mijn rubriek op de voorgeschreven lengte gebracht door een noot van de Redactie. Met de volgende post kreeg ik al een brief van een lezer over de aanstaande salarisvermindering. Mijn uitlatingen daarover waren blijkbaar in ernst bedoeld en hij.... Ja, meende hij dan, dat de rest niet in ernst wordt geschreven, en dat je je werk alleen maar goed kunt doen, als je er een plechtig, of misschien wel een zuur gezicht bij zet om te laten zien hoe zwaar het je valt?

Toen kwam de krant. Het zag er slecht uit met de „Vlootwet" en dus met het Ministerie, dat nog zulk moeilijk werk te doen had.... Nu ja, je hebt altijd menschen, die pessimist zijn, en als je met het oog op de opinie van je lezers een zaak niet behoorlijk kunt steunen en je eigen opinie je verhindert om haar te veel af te breken, dan kom je in een gemoedstoestand, die je alles zwarter doet zien, dan het is. Het zou tenslotte nog wel losloopen.

Had VAN PUTTEN ook niet allerlei regelingen ingevoerd, die hem aanvallen van WIJSNEUS in het *Handelsblad* en van JANTJE in zijn kladschrift in de *Groene* hadden bezorgd, en was hij toch niet steeds nog directeur van de Amsterdamsche tram en bezuinigde hij niet, de publieke opinie ten spijt?

Er waren ook nog andere dingen, die mij opgewekt stemden. De heer F. K. J. HERINGA, hoofd der afdeeling van het Departement van Arbeid, Handel en Nijverheid, vertegenwoordiger van Minister Aalberse bij de opening van de I. T. O. G. A. (Internationale Tentoonstelling op Gasgebied) had het nieuwste nieuws uit Parijs meegebracht. Het gas als lichtbron heeft daar — zoo deelde Z.H.E.gestr. mede — reeds weer de electriciteit verdrongen. Het speet mij, dat ik dat zelf niet had opgemerkt, toen ik een paar maanden geleden in Parijs was, maar misschien is het verdringen zeer snel in zijn werk gegaan — in Frankrijk houdt men zich zoo nauw niet aan den arbeidsdag van acht uren — en misschien ook was men begonnen met de deftige hôtels, waarin hooge regeeringsambtenaren logeeren. In mijn bescheiden hôtelletje werd nog ouderwets electrisch licht gebrand, al wend de electriciteit dan ook aangevoerd door leidingen, die ik maar zóó, zóó vond.

Ook onze redactie zal het bericht met pleizier gelezen hebben, want er is weer concurrentie in het vooruitzicht, en dat zal aan onze electriciteitsvoorzieners wat van de *pep* geven, die zij wel noodig zullen hebben om de laatste ronde, waarvoor de bel geluid heeft — nl. die voor de verwarming — te winnen. Maar na die laatste ronde komt er nu blijkbaar weer een, waarvoor de heer HERINGA de bel reeds geluid heeft. En wat dan? Zou de kracht dan weer een beurt krijgen? Houdt den moed er in, geachte Redactie! Stroopt de mouwen op, en raakt ze!

Maar met dat al spijt het mij toch, dat mijn vorige „Ontladingen" zoo laat in het bezit van de redactie zijn gekomen, dat zij eerst in No. 20 zijn geplaatst, en ik de gelegenheid heb gemist om in de voor dat nummer bestemde kolommen aan de *Vereeniging van Gasfabrikanten in Nederland* tijdig mijn gelukwenschen met haar gouden jubileum aan te bieden. Ook dat heeft echter weer zijn goede zijde gehad, want nu kan ik tevens den voorzitter feliciteeren met de onderscheiding, die hem bij die gelegenheid is verleend.

Van harte, KNOTT, en als ik op de plaats was, waar je bij zulke gelegenheden eigenlijk hoort te zijn, dan zou ik er aan hebben toegevoegd „Daar ga je".

Als ik mij daarbij het genoeglijke gezicht van den heer KNOTTNERUS voorstel, waarop niets te lezen is van den innerlijken strijd, die in zijn Maatschappij tusschen gas en electriciteit wordt gevoerd, dan krijg ik het gevoel, dat je gelukkig kunt zijn en sterk, al ben je groot geworden in een vak zonder concurrentie.

* * *

De brief van mijn protesteerenden ambtenaar maakte, dat ik nog eens nader naar de kwestie van de salarisvermindering moest kijken. De volgorde was in den brief wat anders, maar dat doet er niet toe.

Of ik het dan billijk vond om de salarissen te verminderen, als de kosten van levensonderhoud niet waren gedaald? zoo vroeg hij.

Ik keek mijn aanteekeningen eens na, en vond in het *Maandschrift van het Centraal Bureau voor de Statistiek* als gemiddelde verhouding voor een aantal prijzen bij den handel in het klein o.a.

1913	—	1
1920	—	2,34
nu	— rd	1,50

Dat zag er toch wel naar een daling van 20 % uit; maar doet het er eigenlijk heel veel toe? Als je gewend bent geweest om van *f* 4000,— te leven, al is het ook maar sedert twee jaar, dan kun je met de *f* 3200,— die je vroeger hadt, niet meer uitkomen, zonder dat je den nieuwen toestand als een van nijpend gebrek voelt. Voor zijn pleizier bezuinigt niemand en zoo'n sterke verlaging van het peil van den levenstandaard komt — vooral in het begin — hard aan.

Waarom dan de ambtenaren alléén zoo belast moesten worden? werd verder gevraagd.

Op die vraag was ik voorbereid geweest, en ik had uit het *Handelsblad* van 9 October een paar cijfers opgeschreven over het belastbaar inkomen in Amsterdam.

Herleiden wij — zoo had ik daar gelezen — *om het inkomen der burgerij zelf te vergelijken, deze bedragen* (die der opbrengst van de inkomstenbelasting) *tot een vermenigvuldigingsfactor 1, dan krijgen wij:*

1920/21	54,6 millioen
1921/22	48,7 „
1922/23	42,8 „
1923/24	38,1 „
1924/25	36,5 „

De burgerij van Amsterdam zou, zoo naar deze cijfers te oordeelen, gemiddeld zeer tevreden geweest zijn, als de vermindering van haar inkomen tot 20 % beperkt was gebleven. Vele huisvaders zullen in den tijd van schijnbare welvaart aan vrouw en kinderen beloften hebben gedaan, die zij niet hebben kunnen nakomen zonder hun geheele huishouden in gevaar te brengen, en de man te blijven, die zij waren. Waarom, — zoo zou ik als antwoord op den brief willen vragen — moet de ambtenaar bij uitzondering gunstig behandeld worden, en niet het algemeene lot der burgerij deelen, en waarom zou men de regeering aan een toezegging willen houden, die de Staat niet vervullen *kan*, zooals dat ook met zooveel huisvaders het geval is?

Of er dan niet eerst — en extra — bij de hooge salarissen begonnen moest worden? — werd nog gevraagd. Neen, om den drommel niet! Maar ik wil dat antwoord liever niet motiveeren, nu ik weet wat er gebeurd is.

* * *

Ik had het alles zoo netjes bij elkaar gezocht en verheugde mij op de manier, waarop ik de stof zou kunnen verwerken, maar den volgenden morgen voelde ik mij toch wat somber gestemd. Was het omdat ik er aan twijfelde, of ik de populariteit van *Sterkstroom* door mijn geschrijf wel zou doen toenemen?

Och kom! Het leven is strijd en wie zich niet kan verdedigen, is het leven niet waard. Zie de electrische verlichting in Parijs.

Every day is a fresh beginning,
Every morn is the world made new.

In de nieuwe wereld van vandaag zou ik het ook wel weer rooien.

Maar de courant kwam met het bericht, dat ik niet had verwacht. De Kamer, met het volk achter zich, vindt het niet noodig, dat wij ons verdedigen. Oorlog is tegenwoordig toch slechts een soort van steekspel, dat alleen wordt aangegaan met hem, op wien het een eer is de overwinning te behalen, en voor wie zou het een eer zijn om ons — arme stakkers — wat af te nemen? Wij vechten er toch niet voor!

En daarmee gaat ook de man, die onze koopmanseer zou hebben verdedigd, die het er heen zou hebben kunnen sturen, dat wij voor een gulden, dien wij schuldig zijn, ook een gulden zouden kunnen betalen en ons niet van de zaak afmaken met een papiertje, dat minder waard is; die met zijn plan, dat van te voren reeds zooveel protest uitlokte, onze industrie weer de gelegenheid zou hebben gegeven haar waren uit te voeren in stijgende hoeveelheden, die.... Maar waartoe zou ik er verder over spreken. Het is tóch niet zoo.

* * *

Every day is a fresh beginning,
Listen, my soul, to the glad refrain;
And, spite of old sorrow and older sinning,
And puzzles forcasted, and possible pain,
Take heart with the day and begin again.

Het is moeilijk om zich een hart onder den riem te steken op den dag, waarop men het begin ziet van harde lessen, harder, veel harder dan die, waartegen wij ons nu verzetten, maar.... als het noodig mocht worden, zullen wij den koperdraad weer door ijzerdraad vervangen.

* * *

De gastentoonstelling schiet er dit keer bij in; daar staat mij de muts nu niet naar, maar het zal een volgend maal wel weer gaan.

VONKEN

You know what happens to a boiler without a safety-valve. The same thing will happen to a business without a grievance outlet.

Digitized by Google

De Kolenmarkt.

De small coal-markt had sedert ons vorig bericht voortdurend een vast verloop. Met uitzondering van de Schotsche soorten, die gemiddeld een shilling lager noteeren dan voor 14 dagen, bleven alle prijzen vrijwel constant. D.C.B. smalls schommelden tusschen 14/- en 15/- al naar de positie van den verkooper en de eischen van den kooper ten opzichte van verschepingsdata.

In sommige kringen blijft men optimistisch voor wat betreft de vooruitzichten voor de eerste helft van het volgende jaar. Toch zijn er onmiskenbare teekenen, dat de Britsche kolenexport, die een jaar van ongekenden bloei achter zich heeft, van verschillende zijden bedreigd wordt. In de eerste plaats verdienen in dit opzicht de toestanden in Duitschland de volle aandacht. Reeds is de export naar Duitschland sterk aan het verminderen, eenerzijds omdat door het groot aantal bedrijven dat stil ligt de behoefte sterk is verminderd, anderzijds omdat door het aan banden leggen van den deviezenhandel betalingsmoeilijkheden dreigden. In Engeland zag men dit zeer wel in en heeft men getracht door het verleenen van een crediet van 4 millioen pond sterling, onder garantie van verschillende Duitsche banken, den export naar Duitschland op peil te houden. De bloeiperiode die de Amerikaansche grootindustrie de laatste jaren beleefde heeft plaats gemaakt voor een tijdvak van minderen bloei met als onmiddellijk gevolg verminderd verbruik aan kolen en cokes. Wil men nu de enorme kolenproductie der Vereenigde Staten op peil houden om werkloosheid in de mijnindustrie te voorkomen, dan is men gedwongen een uitweg te zoeken voor de ontstane overproductie. Het blijkt nu in het voornemen van het Amerik. Gouvernement te liggen zooveel mogelijk het vestigen van een groot kolenexportbedrijf te bevorderen en daarmee tevens een ander doel te bereiken, n.l. het productief maken van de grootendeels opgelegde vloot der Amerik. Shipping Board, waarmee men tot nu toe eigenlijk geen raad wist. De Shipping Board, die zijn agenten in de meeste kolen importeerende landen heeft, is bezig alles te doen om de kolenvrachten naar buitenlandsche havens zoo laag mogelijk te krijgen, terwijl verder overleg gepleegd wordt met de spoorwegmaatschappijen, teneinde ook het transport van de havens naar het binnenland op de goedkoopste wijze te bewerkstelligen.

In het licht van de bovengenoemde feiten is het voor de Engelsche kolenwereld niet bemoedigend te hebben moeten kennisnemen van de eischen die de Miners' Federation dezer dagen stelde, tot wijziging van de thans geldende loonovereenkomst in het voordeel van de mijnwerkers. In het kort komen de eischen hier op neer, dat de minimum loonen en het aandeel der arbeiders in de winst niet onbelangrijk worden verhoogd. Hoewel tot het eind van dit jaar de oude loonovereenkomst nog blijft gehandhaafd is het niet onmogelijk, dat een arbeidsconflict het gevolg van deze eischen zal zijn. Voor den Britschen kolenexport is dit niet te hopen, daar de kansen van Amerika daardoor nog belangrijk zouden verbeteren. Wel zijn ook de loonen van den Amerikaanschen mijnwerker hoog, doch deze produceert meer dan 3 maal zooveel kolen per dag dan zijn Engelsche collega, zoodat er nog heel wat overschiet om de hoogere vrachten te dekken.

De volgende prijzen golden op 2 November j.l. f.o.b. de betreffende exporthavens.

£ = f 11.51⅞.

Schotland.

Single nuts	20/6	tot 21/6	fob.
Pearls	17/9	„ 18/6	„
Dross	13/—	„ 15/—	„
Duff		10/6	„

Northumberland.

Single nuts		22/—	fob.
Tyne prime Smalls	16/—	tot 16/6	„
D. C. B. Smalls	14/—	„ 15/—	„
Tyne Second Smalls	13/—	„ 13/6	„
Duff		9/—	„

Yorkshire.

Single nuts	25/9	tot 26/—	fob.
Washed Smalls	20/6	„ 21/6	„
Nutty slack	15/—	„ 15/6	„
Rough slack	16/6	„ 17/—	„
Fine slack	14/—	„ 16/—	„

Zuid-Wales.

Cardiff Washed nuts	25/—	tot 27/—	fob.
Cargo Smalls	15/—	„ 16/—	„
Inferior Smalls	14/—	„ 15/—	„
Rubbly Culm	14/6	„ 15/6	„
Anthracite Breaker duff	12/9	„ 13/—	„
„ Billy duff	10/9	„ 11/—	„

DE KOLENVRACHTEN.

Aan de Tyne is prompte scheepsruimte moeilijk te verkrijgen en zijn laadbeurten moeilijk te arrangeeren. Van het Bristol channel is eveneens spoedige belading bezwaarlijk tengevolge van geringe beschikbare ruimte. De prijzen bleven echter vrijwel op dezelfde hoogte. Het stormachtige jaargetijde benevens de staking in de haven van Hamburg door welke oorzaken vele schepen uit hun positie kwamen, veroorzaakten veel vertraging in de verscheping. De volgende vrachtnoteeringen werden gemaakt in de week voorafgaande aan dit bericht:

Tyne	Rotterdam	1000 ton	6/16
„	„	1900 „	5/6
„	„	3000 „	5/7½
„	„	3700 „	5/3
Dunston	„ of Antwerpen	4400 „	5/11½
Tyne	IJmuiden	1700 „	5/9
Seaham	Amsterdam	3000 „	6/3
Tyne	Antwerpen	1100 „	6/3
„	„	2900 „	4/9
„	„	3000 „	5/—
„	„	3700 „	4/3
„	„	6200 „	4/—
„	Hamburg	500 „	6/4½
„	„	3000 „	5/9
„	„	3300 „	6/1½
„	„	4000 „	5/6
„	Emden-Weser	3500 „	5/10½
Humber	Hamburg	1600 „	6/9
Cardiff	Antwerpen	350 „	8/6
„	„	1100 „	7/10½
„	„	2100 „	6/3
„	„	3000 „	5/6
„	„	4400 „	5/3

DE BINNENSCHEEPVAART.

De afgeloopen weken vertoont de vrachtenmarkt wat meer leven. De vraag naar ruimte is vrij groot, meer speciaal voor kolen. De maat 400/600 ton is zeer schaarsch. De vletvrachten bewegen zich evenwel nog steeds om en nabij 2½ cent per ton per dag met 10 en meer dagen vast.

De vrachten voor kleinere schepen liepen sterker op, vooral overzee.

Verschillen van f 0,50 en f 0,75 per ton zijn niet zeldzaam.

De navolgende vrachten werden besteed:

van Amsterdam naar:

IJmuiden	350 ton	f 0,62½	per ton
Haarlem	450 „	„ 0,57½	„ „
Leer	150 „	„ 450,—	en bloc
Vlissingen	315 „	„ 1,—	per ton
Groningen	150 „	„ 2,25	„ „
Antwerpen	500 „	„ 0,85	„ „
Den Haag	300 „	„ 0,75	„ „
Nijkerk	90 „	„ 175,—	en bloc
Wormerveer	300 „	„ 0,57½	per ton

Vletschepen: 300 ton 3 cent per ton per dag.
„ 4/500 „ 2½ „ „ „ „ „
„ 650 „ 2¼ „ „ „ „ „

van Rotterdam naar:

Stampresgat	240 ton	f 0,75	per ton
Amsterdam	200 „	„ 1,—	„ „
Doesburg	70 „	„ 2,30	„ „
Amersfoort	120 „	„ 1,75	„ „
Coevorden	110 „	„ 2,—	„ „
Delft	100 „	„ 1,—	„ „
Den Haag (Wagenbrug)	60/80 „	„ 1,20	„ „
Leeuwarden	100 „	„ 2,30	„ „
Utrecht	200 „	„ 1.—	„ „
Arnhem	100 „	„ 1,50	„ „

Liggen of varen: 200 ton f 11.— per dag.
„ „ „ 250 „ „ 12.— „ „

van Luik naar:

Rotterdam . . . 330 ton f 1,60 per ton

van Haccourt naar:

Rotterdam . . . 400/450 ton f 1,25 per ton

Digitized by Google

Uit en Voor de Electriciteits-Bedrijven.

Berichten, Verslagen, Plannen, Ervaringen, Wenken, en Nieuwe Toepassingen.

Vierde Technische Demonstratie der Gemeente-Electriciteitswerken Amsterdam.

De Amsterdamsche Gemeente-Electriciteitswerken zullen vanaf Maandag 12 November tot en met Donderdag 15 November a.s. van 9 uur v.m. tot 5 uur n.m. demonstraties houden met electrische soldeerbouten.

Het is gebleken, dat het electrisch soldeeren nog niet algemeen toegepast wordt, hetgeen voornamelijk te wijten is aan het feit, dat men nog niet voldoende op de hoogte is van het gemak en de voordeelen, aan een electrische soldeerbout verbonden.

Op de demonstratie, waaraan verschillende vooraanstaande leveranciers medewerken, zullen de nieuwste typen bouten voor soldeeren met tin, zoowel als apparaten voor kopersoldeeren (hardsoldeeren) van lintzagen, bandijzer, enz. getoond worden.

Evenals dit op de vorige demonstraties der Amsterdamsche Electriciteitswerken het geval was, zullen ook hier weer de bezoekers in de gelegenheid zijn zelf met de soldeerapparaten, welke den laatsten tijd groote verbeteringen hebben ondergaan, te werken. Voor dit doel kunnen werkstukken worden medegebracht.

De demonstratie is ook voor inrichtingen van onderwijs toegankelijk.

Het verslag over het boekjaar 1922 van het Prov. Electriciteitsbedrijf van Noord-Holland.

Het verslag van genoemd bedrijf vertoont een aanmerkelijk gunstiger beeld dan de vorige verslagen, zooals wij dat ook niet anders hebben verwacht. Wij deden van die meening reeds mededeeling in een artikel over den toestand van het bedrijf, voorkomende in *Sterkstroom* van 31 Januari 1923, No. 1, en het verheugt ons te zien, dat het blijkt, dat wij de zaak juist hebben beoordeeld.

Wel heeft het bedrijf een verlies geleden, maar het is toch aanmerkelijk minder dan het vorige jaar en het zou geheel vermeden kunnen zijn, wanneer de afschrijvingen waren toegepast, die wij in bedoeld artikel noemden en die ook in de nieuwe rijksconcessies zijn aangegeven.

De rekening van het bedrijf sluit met een verliessaldo van *f* 12.412, waarbij echter in aanmerking genomen moet worden, dat de Provincie aan het bedrijf jaarlijks, te beginnen met 1922, een renteloos voorschot ad *f* 240.000 verleent en zulks om daarmede tegemoet te komen aan de te lage prijzen, die door een aantal gemeenten nog betaald worden op grond van contracten, die gesloten zijn tegen voorwaarden, zooals die vóór den oorlog zijn vastgesteld.

Blijkbaar is het de bedoeling om deze renteloozc voorschotten zoo mogelijk door de betrokken gemeenten te doen terugbetalen en wel in dien vorm, dat, wanneer naderhand de prijzen mochten dalen onder die, welke vóór den oorlog golden, die prijsverlaging niet zal gelden voor de gemeenten, die in dezen tijd te weinig betaalden.

Het feitelijke bedrijfsverlies bedraagt dus *f* 12.412, vermeerderd met de even genoemde *f* 240.000 of *f* 252.412. Daartegenover staat, dat in het jaar 1922 op de bedrijfsactiva is afgeschreven een bedrag van *f* 728.953, terwijl de afschrijvingen volgens het systeem der rijksconcessie slechts rond *f* 390.000 bedragen zouden hebben, zoodat bij de toepassing van het nieuwe afschrijvingssysteem een niet onaanzienlijk batig saldo zou zijn overgebleven, waarvan weliswaar een gedeelte zou moeten zijn gebruikt om te storten in een vernieuwingsfonds, maar waarvan de toepassing toch een resultaat zou hebben gegeven, dat uit de rekeningen bemoedigende verwachtingen omtrent de toekomst zou hebben doen afleiden.

Dit niet onaanzienlijk resultaat is aan verschillende omstandigheden te danken, waaronder wij willen noemen de stijging van het stroomdebiet met 15 pct., de daling van den kostprijs, waartegen de stroom van de P.E.G.E.M. wordt gekocht, de vernieuwing van verschillende contracten met de grootindustrie en de toepassing van een aantal bezuinigingsmaatregelen op het bedrijf. Onder deze laatste zouden wij willen vermelden, dat met de uitvoering van werken in eigen beheer grootendeels is gebroken, terwijl ook werken voor derden niet meer door het Provinciale bedrijf worden uitgevoerd en de goederenhandel tot zeer bescheiden omvang is teruggebracht. Het personeel kon verder, mede tengevolge van de bovengenoemde maatregelen, sterk worden verminderd en wel van 423 tot 349 personen.

In 1922 werden 46.567.932 kWh. (38.999.513 kWh.) [1]) gekocht voor een totaal bedrag van *f* 1.479.572,73 (*f* 1.864.933,94½). De gemiddelde inkoopsprijs bedroeg dus per kWh. 3,18 cent (4,78 cent).

[1]) De cijfers tusschen haakjes hebben betrekking op 1921.

Bij de vergelijking van de cijfers van dit jaar dient er aan gedacht te worden, dat de kolenprijzen intusschen zeer zijn gedaald en dat de cijfers dus, zonder die kolenprijzen in de vergelijking te betrekken, moeilijk vergelijkbaar zijn.

De maximale belasting bedroeg 15.433 kW. (13.650 kW.) gevende een bedrijfsduur van rond 3000 uur (2850 uur).

Verkocht werden:

aan gemeenten	17.208.647 kWh.	(14.221.179 kWh)
aan de grootindustrie	22.364.351 „	(20.961.349 „)
aan polders	2.793.111 „	(1.514.032 „)
Totaal	42.366.109 kWh.	(36.696.560 kWh.)

Het bedrag, dat voor verkochten stroom, incl. huur en winst in de gemeenten, waar direct aan huis wordt geleverd, werd ontvangen, bedroeg *f* 3.178.825 (*f* 3.685.717), dus per kWh. 7,5 cent (10 cent).

Het verschil tusschen stroominkoop en -verkoop bedroeg *f* 1.699.252 (*f* 1.820.783).

Deze cijfers schijnen eenigszins in tegenspraak te zijn met hetgeen wij boven omtrent gunstigere resultaten van het bedrijf vermeldden, maar daarbij dient in aanmerking genomen te worden, dat de administratie sedert 1921 gewijzigd is, zoodat de cijfers op de verschillende hoofden der beide jaren niet geheel vergeleken kunnen worden. Wij hebben echter, in verband met later te geven overzichten, gemeend goed te doen deze op te nemen.

Het eindresultaat over 1922 is het volgende:

	Verlies	Winst
Stroombedrijf en gros	*f* 163.087	
Laagspanningsnetten		*f* 84.893
Interest over verliessaldo enz. vorige jaren	*f* 183.564	
Diverse baten en lasten, afschrijvingen op magazijn, voorraden, debiteuren, bijzondere afschrijvingen enz.		*f* 9.346
Renteloos voorschot door de Provincie verstrekt in verband met te lage betaling door de gemeenten		*f* 240.000
	f 346.651	*f* 334.239

waaruit het reeds vroeger vermelde verliessaldo van *f* 12.412 volgt.

De 50.000 Volt-verbindingen van Amsterdam met Naarden en Oterleek kwamen nog niet geheel gereed, maar er wordt verwacht, dat zij in den loop van 1923 in bedrijf genomen zullen kunnen worden.

Het 10.000 Volt-net werd aanmerkelijk uitgebreid en in verband daarmede werd een aantal transformatorstations gemonteerd.

Op 31 December 1922 waren in bedrijf 501 transformatoren met een totaal vermogen van 37.548 kVA.

Het hoogspanningsnet bestond uit:

733	km.	kabel	3 × 10.000 Volt
12	„	„	3 × 5.000 „
24	„	„	3 × 50.000 „
252	„	bovengrondsche leiding	3 × 10.000 Volt
3	„	„ „	3 × 3.000 „
35	„	„ „	3 × 50.000 „

Op initiatief van het P.E.N. en in samenwerking met de Vereeniging voor Vreemdelingenverkeer zal van 20 tot en met 30 dezer te Hilversum een Gooische electriciteitstentoonstelling worden gehouden. Daar deze tentoonstelling, welke door meerdere elders zal worden gevolgd, van het grootste belang is voor alle gemeenten, welke door het P.E.N. worden bediend, heeft zich, onder eere-voorzitterschap van den burgemeester van Hilversum, mr. P. J. Reijmer, een eerecomité gevormd, waarin verscheidene vooraanstaande personen, o.w. vele burgemeesters van Noord-Hollandsche gemeenten, hebben zitting genomen.

P. N. E. M.

Naar thans reeds voorzien wordt, zal het in 1923 aan verbruikers nuttig afgegeven aantal K.W.U. de 30 millioen overschrijden.

Naar wij vernemen zijn plannen in overweging tot electrificatie van de geheele Kempen in aansluiting met de leidingen te Veldhoven en Bergeijk.

Digitized by Google

Electriciteits Kroniek.

Ezinge.

De prijs van de electriciteit is per K.W.U. vastgesteld op A. Enkeltarief 50 ct.; B. Dubbeltarief gedurende den bezetten tijd 50 ct., gedurende den overigen tijd 12 ct. Vastgesteld is een verbod om in spertijd met motoren boven 2 P.K. te werken, waarvan evenwel de directie ontheffing kan verleenen. Verder werd bepaald, dat met groote verbruikers van stroom een bijzondere overeenkomst wordt aangegaan.

Hilversum.

Het electriciteitsbedrijf raamt zijn inkomsten voor 1924 op ƒ 19.042.33½, zijn eigen uitgaven op ƒ 16.542.33½, batig saldo ƒ 2500.

Nijmegen.

Aan de opgave van de nieuwe tarieven van Nijmegen, in het vorige nummer, dient nog te worden toegevoegd, dat het vastrecht wordt berekend naar de gezamenlijke vloeroppervlakte van alle verdiepingen. het bedraagt bij 60 M.² per maand ƒ 1.25 en klimt op tot ƒ 5.30 bij 250 M.²; verder voor elke 20 M.² ƒ 0.25 meer. De prijs per K.W.U. bedraagt 7 cent.

Purmerend.

Een voorstel van B. en W. om den prijs van den electrischen stroom met 3 ct. te verlagen is verworpen met 6—5 stemmen verworpen. Vervolgens besloot de Raad den prijs met 4 ct. te verlagen. Met ingang van 1 November is de prijs aldus geworden: licht 32, kracht 20 ct. per K.W.U.

Stavoren.

Het gemeentebestuur heeft aan den Rijkswaterstaat voorgesteld tot electrificatie van de haven te besluiten. De vuurtoren wordt in 1924 electrisch verlicht.

Zutphen.

B. en W. vragen den Raad een crediet van ƒ 11.800 voor het doen uitvoeren van de werken tot uitbreiding van het electrische stadsnet.

Zwolle.

In den Raad werd medegedeeld, dat, terwijl het aantal aansluitingen, dat op 1 Jan. 1918 651 bedroeg, op 1 Aug. 1923 was gestegen tot 3356.

Meeningen van Anderen.

De Holophane-reflectoren.

In *Sterkstroom* van 10 October ll. 1923, No. 19, is een verslag opgenomen van een door den heer GERHARDT van de Wiskott Lichtgesellschaft G.m.b.H. te Berlijn op 26 Sept. ll. te Amsterdam gehouden voordracht voor de Ned. Vereen. van Electrotechnische Werkgevers, afd. Amsterdam, over: „Die Wirtschaftlichkeit verschiedener Lichtquellen im Bezug auf den Kohlenverbrauch, die Mittel zur Verbesserung derselben unter besonderer Berücksichtigung der Wiskott-Hohlspiegel."

Daar wij de lezing niet bijwoonden, kunnen wij in het volgende natuurlijk slechts afgaan op het bovengenoemde verslag en dan achten wij ons verplicht om te wijzen op eenige minder gelukkige passages, die daarin voorkomen en die aanleiding zouden kunnen zijn tot het vormen van een geheel verkeerden indruk.

Vooraf echter nog het volgende: het is reeds vrij lang geleden, dat de spiegelende reflector voor het eerst als practisch bruikbaar toebehooren van de gloeilamp toegepast werd; sindsdien zijn zij verder ontwikkeld en verbeterd en vormen in Amerika en Engeland en ook wel in ons land een voor bepaalde doeleinden gaarne gebruikt hulpmiddel, waaraan echter evenals aan alle andere armaturen ook weer bepaalde nadeelen verbonden zijn.

Blijkens den titel der voordracht ligt het voor de hand, dat slechts over de voordeelen gesproken zou worden en niemand zal dit den heer GERHARDT kwalijk nemen, ook niet indien hij die voordeelen wat sterker sprekend maakt door ze te doen uitkomen tegen een donker gekozen achtergrond. Echter wanneer die achtergrond „onwaarschijnlijk" donker wordt gemaakt door den Wiskottspiegel te gaan vergelijken met andere armaturen, waarvan de rendementen te laag worden aangegeven, of die geheel verkeerd worden toegepast, dan gaat dit o.i. toch wat te ver.

Waar de spreker het heeft over de verschillende reflectoren, stipt hij aan de geverfde, of geëmailleerde plaatijzeren reflectoren, waarvan hij het *reflecteerend vermogen* van 50—60 pct. aangeeft; de half doorschijnende uit melkglas met een *rendement* van 40 à 50 pct. en eindelijk de Holophane reflectoren met een *rendement der reflectie* van 60—65 pct. Onmiddellijk daarop volgt dan de mededeeling, dat de Wiskottspiegels ten doel hebben het licht in een bepaalde richting te zenden met een zoo groot mogelijk *rendement*. Hier worden door elkander gebruikt de verschillende begrippen reflecteerend vermogen, rendement en rendement der reflectie, wat uit een lichttechnisch oogpunt beschouwd, volstrekt niet hetzelfde is, doch dit blijve voor rekening van den spreker.

Bij den eerstgenoemden, den plaatijzeren reflector en bij den ondoorzichtigen spiegelreflector kunnen die reflectie-rendementen desnoods een bruikbaren maatstaf voor onderlinge vergelijking vormen, omdat in die beide gevallen uitsluitend reflectie optreedt, bij melkglas en vooral bij de Holophane reflectoren treedt echter naast die reflectie nog een vaak zeer belangrijke directe transmissie op, die volstrekt niet verloren is, doch door weerkaatsing tegen plafond en wanden nog vaak belangrijk aan de verlichting bijdraagt en haar juist dat aangename diffuse karakter geeft, dat bij de spiegelreflectoren slechts te bereiken is bij de geheel indirecte verlichting, waarbij dus eigenlijk het plafond lichtgevend wordt.

Op de gegeven rendementen is o.i. wel het een en ander aan te merken. De goede geëmailleerde of geverfde reflector heeft een vrij wat hooger rendement dan 50 à 60 pct.; voor de in Engeland en Amerika in fabrieken vrij algemeen gebruikte R. L. M.-standaard-reflectoren zijn eischen vastgesteld, waarvan er een bijv. voorschrijft, dat het rendement minstens 70 pct. moet bedragen. Het aangegeven rendement van den melkglas reflector zegt weinig of niets, aangezien het toch wel als bekend aangenomen mag worden, dat het rendement der reflectie stijgt met toenemende ondoorzichtigheid en dat de daarmede optredende transmissie daarmee daalt; de verliezen liggen daarbij tusschen 8 en 30 pct., het rendement derhalve tusschen 92 en 70 pct. Ook bij de Holophane reflectoren, ballons enz. komt het niet uitsluitend aan op het rendement der reflectie, doch op het totale rendement en dit bedraagt bijv. voor alle Stiletto Holophane-reflectoren volgens te goeder naam en faam bekend staande buitenlandsche deskundigen 87 pct. (d.w.z. het lichtverlies, door absorptie, bedraagt slechts 13 pct.), terwijl het bij den geheel gesloten bolvormigen Holophane kogel van 12 inch toch nog altijd 72 pct. bedraagt. Voor Wiskottspiegel heeft spr. blijkens het verslag geen rendement genoemd, hij sprak over „zoo groot mogelijk rendement", over een enorme versterkingsfactor, — die echter o.i. voor de normale binnenverlichting weinig practische beteekenis bezit — over de eigenschap om zonder groote verliezen te werken, enz., alles zaken, die op den niet volkomen ingewijde den indruk moeten maken, dat nu die andere reflectoren met hunne lage cijfers van 40 tot 65 pct. wel kunnen inpakken.

Geen enkel werkelijk deskundige zal de voordeelen van een goeden spiegelreflector onder bepaalde daarvoor passende omstandigheden bestrijden, om echter, zelfs in eene reclamevoordracht, die voordeelen sterker sprekend te doen worden door andere fabrikaten aanmerkelijk te ongunstig voor te stellen, lijkt ons een minder gelukkige methode.

Op iets dergelijks stuiten wij aan het slot van de voordracht waar spr. in fig. 13 de meerdere of mindere gelijkmatigheid der verlichting vergeleken heeft van twee lampen op een onderlingen afstand van 45 Meter en wel *a.* lampen zonder armaturen op een lichtpunthoogte van 15 meter; *b.* dezelfde lampen voorzien van prismatische ballons, doch nu 8 meter hoog en tenslotte de lampen met Wiskottspiegels weer op 15 meter hoogte. Op die manier lijkt het ons geen bijzonder kunststuk om aan te toonen, dat het resultaat der Wiskottspiegels het beste is. Indien men de Wiskottspiegels op de juiste manier toepast, dan is het toch niet meer dan fair, dat men dit ook bij de andere reflectoren doet en dan dienen in de eerste plaats de lichtpunthoogten in alle gevallen gelijkgehouden te worden en in de tweede plaats voor de prismatische ballons (waaronder wij toch moeilijk iets anders dan onze Holophane reflectoren en refractoren kunnen verstaan), die typen gekozen te worden, die speciaal voor het beoogde doel geconstrueerd zijn en waarmede heel wat betere resultaten verkregen kunnen worden dan die, welke in fig. 13 worden voorgesteld.

Wij hopen, dat in de Opstellen over Lichttechniek, welke thans in *Sterkstroom* aan het verschijnen zijn, ook deze kwesties eens van bevoegde zijde zullen worden bekeken en tot hun werkelijke proporties zullen worden teruggebracht, want wij kunnen het slechts betreuren, indien het eene fabrikaat wordt opgehemeld ten koste van het andere; er bestaat waarlijk voor beiden plaats genoeg.

De vertegenwoordigers voor Nederland der Holophane Ltd.,
N.V. Heybroek's Groothandel.

Digitized by Google

Sterkstroom-Literatuur.

Overzicht van Belangrijke Artikelen over Electriciteit in de Nederl. en Buitenl. Vakpers. Door A. VOSMAER.

Projectie van licht.

Dr. HALBERTSMA heeft in zijn voordracht te Utrecht voor de Vakafdeeling Electrotechniek van het Kon. Inst. v. Ing. over verlichting, o.a. een oud plaatje laten zien, waaruit bleek hoe men eertijds meende het licht, bijv. van een groote petroleumlamp, te kunnen distribueeren en richten door middel van buizenstelsels enz.

Na dien heeft men ervan afgezien om het licht zelf te distribueeren en zich tevreden gesteld met een verdeeling der lichtbronnen.

Met de steeds grooter wordende eischen voor verlichting en het groote gemak der verdeeling door multiplicatie der bronnen, is de kwestie der belichting op den achtergrond gedrongen, maar komt nu weer meer en meer naar voren door den wensch en de noodzaak om in al dat licht toch nog weer baas boven baas te krijgen en wel door concentratie van den naar alle richtingen uitgaande lichtstroom tot parallelle bundels in ééne richting.

De groote zoeklichten hebben het daardoor gebracht tot millioenen kaarsen en de groote kustlichttorens tot honderden millioenen (max. thans naar ik meen 700.000.000). Op kleiner schaal brengen de gewone projectie-lantaarns het tot eenige duizenden door middel van passende reflectoren.

Op nog kleiner schaal, doch daarom niet minder doeltreffend, kan het licht van een gloeilamp gericht worden op te belichten voorwerpen door de bekende reflectors, welke in de X-ray reflectors een zeer volmaakte uitvoeringsvorm vonden. (Zie *Sterkstroom* No. 8, van 9 Mei, p. 188).

FRANK BENFORD, fysicus van het Illuminating Engineering Laboratory der Gen. El. Co. heeft in de bekende Review studiën gepubliceerd betreffende de projectie van licht, alzoo over *be*lichting met parabolische en elliptische reflectoren. *Gen. El. Review 1923. p. 75, 160, 230, 280. 14+15+8+22 kolom, 13+11+11+17 fig.*

Electrische watersnelheidsmeting.

Daar de ohmsche weerstand van een gegeven watervolume bij gegeven afmetingen temperatuur en samenstelling verandert bij strooming, zou op dit beginsel berustend een methode kunnen gerealiseerd worden om uit de weerstandsverandering de doorvoersnelheid te bepalen. Het verband is echter niet eenvoudig en niet bewegend genoeg, zoodat de methode geen succes gehad heeft.

Een andere methode is die, waarbij gebruik gemaakt wordt van de zeer groote verandering in de grootte van den weerstand, indien een of ander zout in het water gedaan wordt.

Doet men dit op een bepaalde plaats, bijv. bij een pomp, en stelt men op eenigen afstand een voltmeter op dan kan uit het tijdsverloop tusschen inwerping van het zout en waarneming van den sprong in de voltage (0,5 V.) in verband met den afstand de lineaire snelheid afgeleid worden. Zulks werd inderdaad gedaan voor de Miami Valley flood prevention work.

Het komt voor, dat die tijdbepaling aanleiding kan geven tot grove fouten en dezerzijds zou meer sympathie gevoeld worden voor de methode v. Iterson, waarbij wel is waar niet de snelheid bepaald wordt, doch de hoeveelheid en uit deze is dan toch de gemiddelde snelheid gemakkelijk af te leiden.

De methode van v. Iterson berust op de toevoeging van een bepaald en bekend quantum natriumhyposulfiet aan het onbekende quantum water, bepaling van den verdunningsgraad langs chemischen weg en afleiden hieruit van de hoeveelheid mengwater.

Deze alom bekende methode zou een kleine wijziging kunnen ondergaan in dier voege, dat de concentratie niet langs chemischen weg (door titreering) bepaald werd, doch langs electrischen weg door weerstandsbepaling. *Engineering 1923. p. 644.*

Electriciteit en kolenmijn.

In Engeland was in 1913 de kolenproductie rond 287 millioen ton, van deze werden niet minder dan 18 millioen of 6,33 pct. verbruikt aan de mijn zelf.

In totaal zijn in Engeland 3,5 millioen P.K. voor de mijnen opgesteld; 2,4 millioen van zuigermachines; 1 millioen electrisch; exclusief de ophaalwerktuigen welke met 53.000 P.K. compareeren.

Op het oogenblik is slechts 4,4 pct. van het vermogen electrisch, wat voor een land met zulke stoomtradities niet te verwonderen is.

De electrische ophaalwerktuigen hebben als zeer groot voordeel tegenover de stoomzuigermachines de totale afwezigheid van de periodische snelheidsveranderingen, want al worden deze door een vliegwiel geëgaliseerd, ze blijven toch in den kabel voelbaar, waardoor deze blootgesteld is aan „zuigingen".

Zoolang deze van gansch andere periode zijn als de eigen trillingen der (steeds veranderde) kabellengten, zijn ze niet gevaarlijk doch wel nadeelig.

De electromotor geeft natuurlijk absoluut geen „zuigingen" aan de kabels. Aan Engelsche ophaalwerktuigen (English Electric Co.) worden vliegwielen gekoppeld ter egalisatie van de belasting, welke bijv. van 3500 P.K. als piek tot de helft daalt bij normalen gang.

De motoren zijn g.s.-motoren welke hun stroom dus moeten ontvangen van convertoren.

Als gegevens voor een Cronton Colliery-schacht noemen we:

Productie per uur	267	ton
Schachtdiepte	730	m.
Netto last	4,5	ton
Aantal heffingen per uur	59,4	„
Tijd voor een completen gang	60,75	sec
„ „ lading	12,64	„
Gewicht kooi	5,75	ton
Aantal wagens per kooi	9	
Gewicht heftkabel bijna	10	kg. p. m.
Diameter trommel	4,8	m.
Max. trommelsnelheid	86	r. p. m.
„ haalsnelheid	21	m. p. s.

Voor andere schachten gelden natuurlijk weer andere getallen, maar deze gaven we bij wijze van oriënteerend voorbeeld.

De No. 1 Pit Treharris van de Ocean Coal Co. heeft 3 frasen 3300 V. ophaalmotoren.

De No. 1 Pit Treharris van de Ocean Coal Co. heeft 3 fasen van den kabel op gedeeltelijk conische trommels, alsook de meer moderne methode om zulks te doen met een enkelen doorgaanden kabel. *The Engineer 1923, p. 88, 117, 142.*

Magnetisatiestroom van een transformator.

De nullaststroom [1]) kan verdeeld worden in de eigenlijke wattlooze magnetische stroom en de nullast verliesstroom voor de ijzer- en koperverliezen. Deze tweede is praktisch van meer belang dan de eerste, doch deze is theoretisch veel interessanter door zijn vele eigenaardigheden welke voor een deel nog in het geheel niet of slechts onvoldoende door de theorie verklaard zijn en het gevolg zijn van de verwikkelingen welke plaats vinden bij de magnetisatie van het ijzer.

Door de steeds toenemende grootte der transformatoren en het zoeken naar hooger rendement wordt de constructeur gedwongen om op alle details te gaan letten en hij dwingt de theoretici om naar verklaringen en oplossingen te zoeken.

De praktijk maakt van schijnbaar onbeduidende verschijnselen een probleem, dat de theorie oplossen moet en zoo blijkt ook die voorheen onbeduidende magnetisatiestroom, indien ontleed in onderdeelen, tot vele belangrijke gegevens aanleiding te geven, welke den transformatorenbouw ten goede komen.

Prof. Dr. Ing. MILAN VIDMAR, die met het bovenstaande als inleiding het onderwerp bestudeerd heeft, interesseerde zich speciaal voor de bovengolven van den magnetisatiestroom. [2])

Van allereerst belang is het feit, dat de invloed der bovengolven toeneemt bij grooter B en dus nu meer merkbaar wordt nu de 4000 van voorheen al tot meer dan 10.000 geklommen is, zelfs wel tot 14.000 en bij uitzondering tot 20.000 gaat en niet alleen de derde doch ook de vijfde harmonische.

Praktisch van belang is het feit, dat die bovengolven stroom uit het net halen en daardoor de berekende magnetisatiestroom te hulp komen, vandaar dat bij de praktische beproevingsmetingen men altijd met minder magnetisatiestroom uitkomt dan berekend was.

Een ander praktisch gevolg is, dat men dus iets minder bang behoeft te zijn om de B op te voeren.

Interessant zijn de complicaties bij driefasenstroom magnetisatie, hierbij zijn zelfs de drie primaire golven niet geheel identiek, terwijl de derde en vijfde heelemaal niet meer gelijkvormig zijn.

VIDMAR geeft eerst in bijzonderheden de eenfasen transformator magnetisatie, dan drie gekoppelde eenfasen en daarna de driefasen transformator. *Elektrotechnik und Maschinenbau 1923, p. 333 en 349, 26 kolom, 11 fig.*

---

[1]) De dictionaire-vertaler van Leerlaufstrom maakte daarvan: leegloopstroom, hoewel leegloopen een andere beteekenis heeft dan Leerlauf. Destijds heeft v. d. Well voorgesteld het woord „nullast" voor Leerlauf en daarmede heeft hij een kort, goed en doeltreffend woord gegeven dat precies de beteekenis weergeeft.

[2]) Zooals men in de muziekleer spreekt van boventoonen, kan men hier spreken van bovengolven in vertaling van Oberwellen als eenvoudiger uitdrukking dan hoogere harmonische, dat uit het Engelsch overgenomen is.

Digitized by Google

Octrooi-Nieuws.

MEDEDEELINGEN
van W. Pataky, Octrooibezorger te 's-Gravenhage, Raamweg 22.

Openbaargemaakte Octrooiaanvragen.

15 Augustus 1923. Einde van den termijn: 15 December 1923.

No. 14956 Ned. Inrichting voor hoogfrequentie-telegrafie langs leidingen. Deutsche Telephonwerke Gesellschaft m.b.H. te Berlijn.

No. 16329 Ned. Telefoon-overdraagstelsel. Bell Telephone Manufacturing Company, Société Anonyme, te Antwerpen.

No. 12537 Ned. Telefoonstelsel. Bell Telephone Manufacturing Company, Société Anonyme, te Antwerpen.

No. 11988 Ned. Toestellen voor het onderdrukken van den invloed van atmosferische storingen bij het ontvangen van draadlooze telegrammen. Radio Corporation of Amerika, te New-York.

No. 12594 Ned. Inrichting voor draadlooze telegrafie met zend- en ontvangantenne. General Electric Company, te Schenectady, New-York.

No. 19096 Ned. Accumulator of primair element met negatieve zinkelectrode. Adolfo Pouchain, te Turijn.

No. 21665 Ned. Meeraderige hoogspanningskabel. N.V. Nederlandsche Kabelfabriek, te Delft.

No. 16373 Ned. Electrische contactinrichting. Electric Outlet Company Inc. te New York City, New-York.

No. 21756 Ned. Doos voor pijpleidingen met draaibare aansluitsokken. J. W. Jones, te Perth, Schotland.

No. 20675 Ned. Inrichting voor het meten van electrische weerstanden en andere grootheden, waarvan de meting teruggebracht kan worden tot die van een electrischen weerstand. Maurice Coppee, te Mont-Sur-Marchienne.

No. 19837 Ned. Inrichting voor electrische meetinstrumenten, werkende volgens het type van een inductiemotor. The New Antwerp Telephone & Electrical Works Société Anonyme, te Antwerpen.

No. 22478 Ned. Werkwijze en inrichting voor het veranderen der kristalstruktuur van uit metaal met zeer hoog smeltpunt bijv. wolfraam bestaande draden. Patent-Treuhand-Gesellschaft für elektrische Glühlampen m.b.H. te Berlijn.

No. 18687 Ned. Hoogvacuumbuis. Siemens & Halske Aktiengesellschaft, te Siemensstadt bij Berlijn.

No. 18630 Ned. Röntgenbuis met een inrichting voor het uitnemen van deelen der phasen van den voor haar bedrijf dienenden wisselstroom. Firma C. H. F. Müller, te Hamburg.

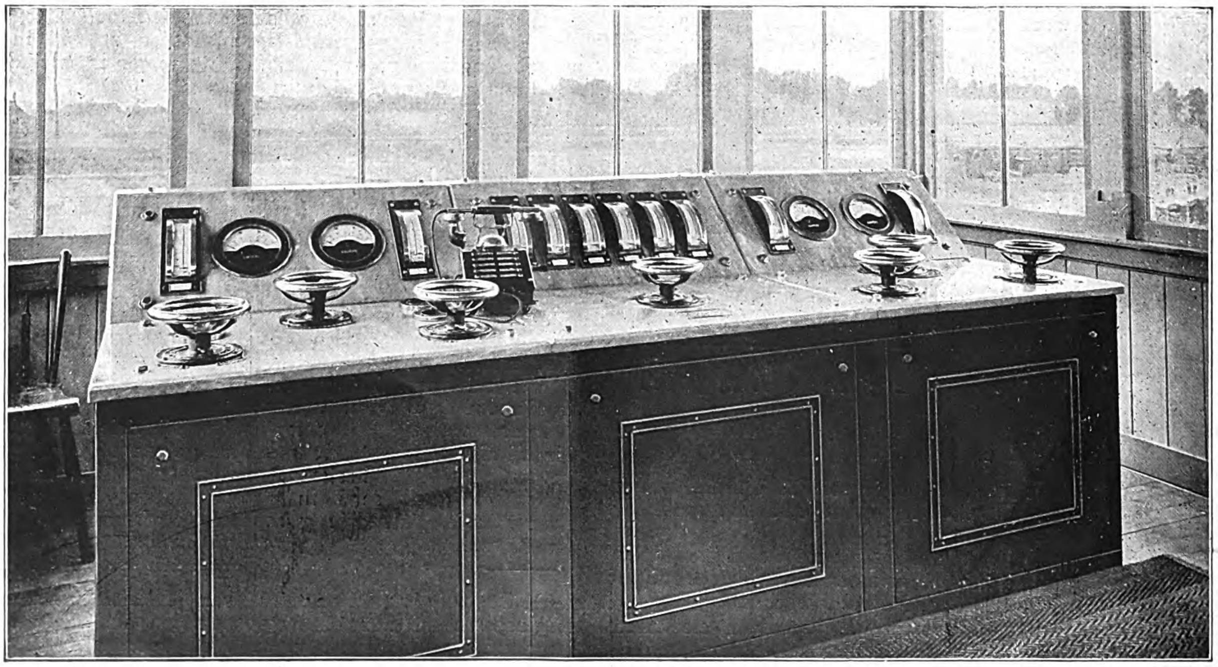
No. 16916 Ned. Thermionisch toestel met tusschen rooster en anode aangebracht beschermingsnet. Siemens & Halske Aktiengesellschaft, te Siemensstadt bij Berlijn.

Firma VAN BOECKEL & VAN HOOGERWOU - BOXTEL
KYANISEERINRICHTING
Telefoon Intercommunaal No. 48 van 8-12 uur v.m. en van 1-5 uur n.m.

N.V. ANEM ELECTRICITEIT

Algemeene Nederlandsche Electriciteits Mij.
v/h. Groeneveld, Ruempol & Co.,
Amsterdam.

N.V. ANEM ELECTRICITEIT



Schakellessenaar, geheel gemonteerd en geconstrueerd in onze fabriek en geleverd voor de sluizenwerken te Hansweert.

Digitized by Google

1e Jaargang No. 22 21 November 1923

STERKSTROOM

14-daagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

Redactie: J. G. Bellaar Spruyt, Dr. W. Lulofs en A. Vosmaer

Medewerkers:

L. Beekman, Ir. H. W. L. Bruckman, Ir. A. H. W. Hacke, Ir. B. A. J. v. d. Hegge Zijnen, Ir. J. S. van Heloma, Ir. M. C. Hoenkamp, Ir. P. H. A. van Lis, Ir. A. D. Mesritz, Ir. W. Slagter, F. A. Smit Kleine, J. J. L. Smits, Ir. J. C. van Staveren, Ir. F. Stokhuyzen, Dr. Ing. L. G. Stokvis, J. A. J. Sybrandi, Ir. J. S. Vader, Ir. G. J. Warmelink

Directeur: J. Moorman

Bureau van Redactie en Administratie: Amalia van Solmsstraat 2-4, Den Haag. Telefoon Bezuidenhout 1620. Postrekening Nr. 44715

ABONNEMENT: Binnenland f 4.— per kwartaal. Buitenland f 25.— per jaar. Losse Nummers f 1.—. ADVERTENTIËN 50 cent per regel. Bij contract verlaagd tarief

Indrukken uit Frankrijk.

TOEN ik eenigen tijd geleden voor zaken naar Frankrijk moest, heb ik van de gelegenheid gebruik gemaakt om, ook enkele installaties te bezichtigen. Ik had daarvan geen groote verwachting, want bij een bezoek, dat ik nu ongeveer tien jaren geleden aan een aantal Fransche installaties bracht, zag ik betrekkelijk weinig dat de moeite van een reis waard was. De hoogspanningsinstallaties waren toen hoofdzakelijk met Amerikaansch materiaal uitgevoerd, doch op een wijze, die weinig bewondering afdwong.

Thans heb ik, ofschoon ik slechts enkele netten heb gezien, een geheel anderen indruk gekregen en ik geloof, dat de Fransche electrotechnische industrie zich in de laatste jaren op buitengewone wijze heeft ontwikkeld, daarbij gebruikmakende van de Amerikaansche practijk, terwijl aan de electriciteitsvoorziening met groote voortvarendheid is gewerkt.

Voor ik er toe overga daaromtrent een en ander mede te deelen, zou ik het bestuur van de Union des Syndicats de l'Electricité hartelijk willen bedanken voor de welwillende wijze, waarop het mij alle gewenschte introducties heeft bezorgd en mijn Fransche collega's voor de vriendelijkheid, waarmede zij mij hebben ontvangen.

De Union des Syndicats de l'Electricité, welke, zooals bekend is, ook de Conférences Internationales des Grands Réseaux Electriques, welke om de twee jaar te Parijs gehouden wordt, organiseert, heeft een samenstelling, die, naar mijn meening, voor de ontwikkeling der electrotechnische industrie van zeer groot nut kan zijn en ik geloof, dat het voor ons land van belang zou wezen, wanneer wij ook hier tot een dergelijke organisatie zouden kunnen komen. Zij is feitelijk een soort verbond van vereenigingen op electrotechnisch gebied. Men vindt er in een vereeniging van electriciteitsbedrijven, een vereeniging van céramische fabrieken op electrotechnisch gebied, een vereeniging van ondernemers van groote electrotechnische werken e.d.m. Ieder dezer vereenigingen vaardigt naar de Union een zeker aantal leden af, welke maandelijks vergaderen en zoodoende voeling met elkander houden omtrent de elkander rakende belangen.

Ook ons land telt een aantal soortgelijke vereenigingen, zooals de Vereeniging van Electrotechnische Werkgevers, de Vereeniging van Grossiers, de Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland e.d.m. Wanneer deze op een dergelijke wijze in een verbond vereenigd waren, zouden zij in het belang hunner industrie en hunner leden veel meer kunnen doen dan nu ieder afzonderlijk werkt en slechts een band daardoor hebben, dat de meeste leden dier vereenigingen individueel lid zijn van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Het Koninklijk Instituut van Ingenieurs kan echter nooit iets anders zijn of worden dan een vereeniging van persoonlijke leden, die uit den aard der zaak slechts een betrekkelijk geringe contributie kan heffen en daardoor niet in staat is om veel van het werk te doen dat in het belang der industrie geacht moet worden.

Een verbond der vereenigingen van belanghebbenden in de verschillende takken der electrotechnische industrie zou in die richting veel meer kunnen doen en op veel grooter schaal kunnen werken dan aan de Vakafdeeling van het Instituut mogelijk is, terwijl zoo'n verbond bovendien nog het voordeel zou hebben, dat men wederzijds op de hoogte van elkanders werk en belangen zou blijven en wederzijdsche waardeering en wederzijdschen steun zou kunnen bevorderen. Deze uitwijding heeft tenslotte weinig met Fransche toestanden te maken, maar ik meende goed te doen ze te plaatsen, omdat ik geloof, dat de toestanden hier in ons land rijp zijn voor het stichten van een dergelijk verbond, als ik in Frankrijk reeds in volle werking aantrof.

*

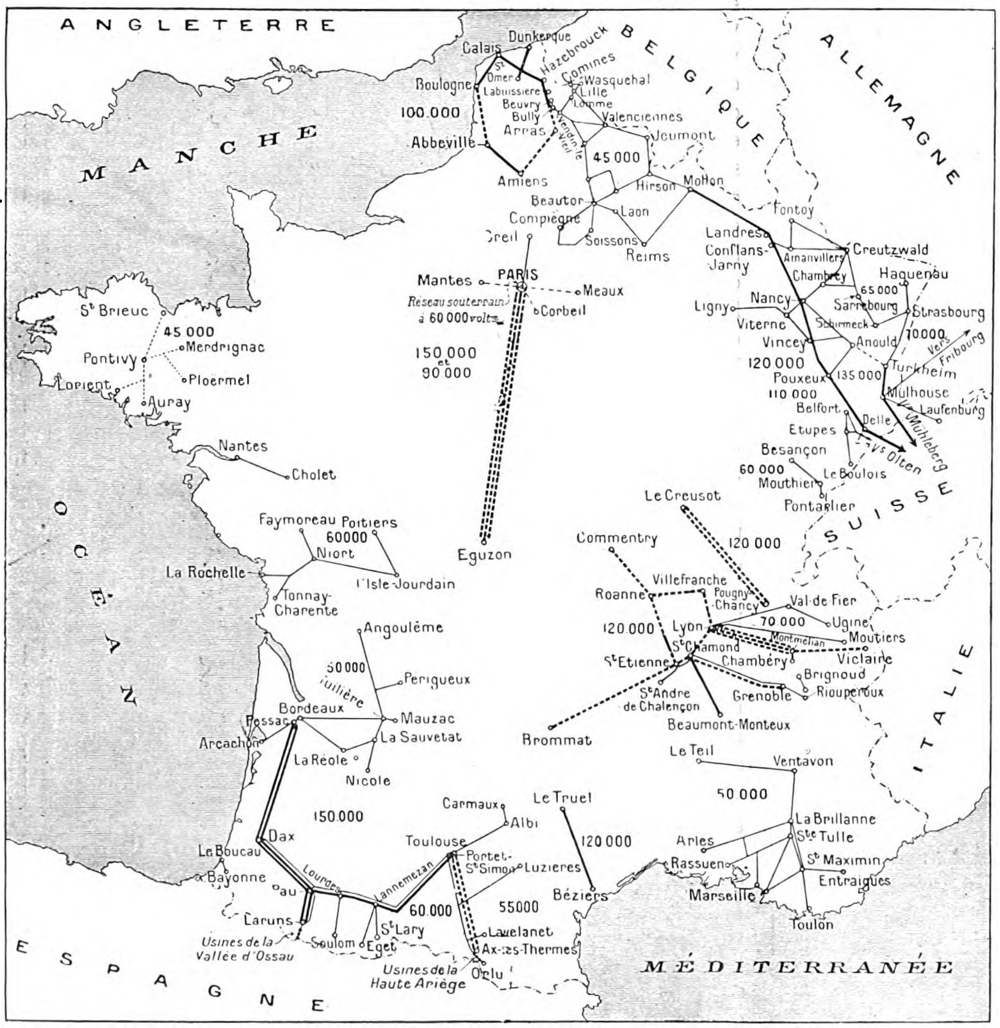
De Fransche electrotechnische industrie heeft zich dan, zooals ik zeide en voorzoover ik dat beoordeelen kan, zeer sterk ontwikkeld, evenals dat met de electriciteitsvoorziening het geval is. Het achterstaande kaartje, dat ontleend is aan een opstel van den heer Tribot Laspière, secretaire général de l'Union des Syndicats de l'Electricité, in de Génie civil van 23 en 30 Juli 1923, getiteld: „Les lignes françaises de Transmission d'Energie Electrique à Hautes et très Hautes Tensions", geeft aan, welke lijnen tot nu toe gemaakt zijn en welke op het oogenblik in aanleg zijn. Bovendien deelde men mij mede, dat het in de bedoeling ligt om een kruis van lijnen voor 150,000 volt in Frankrijk aan te leggen en wel een, waarvan het eene been van de Pyraneeën naar het Noorden en het andere van de Fransche

Digitized by Google

Alpen naar het Noord-Westen loopt, waarmede dus de energie, die aan de Fransche waterkrachten kan worden ontleend, over het geheele land zou kunnen worden verspreid.

Het eerste net, dat ik zag, was dat van de Société „Electricité et Gaz du Nord", dat een deel van Noord-Frankrijk bedient.

De bezichtiging geeft weinig aanleiding tot bijzondere opmerkingen. Alleen zag ik in Jeumont een schakelstation van een systeem, dat half in de buitenlucht, half onder dak was gebouwd en wel waren de rails en de scheidingsschakelaars in de openlucht aangebracht, terwijl de olieschakelaars en transformatoren ieder in afzonderlijke cellen waren opgesteld. Het geheel, dat door den Staatsdienst tot stand is gebracht, geeft den indruk van halfslachtigheid, die geen navolging verdient.



Wat mij echter over de electrificatie verteld werd, was zeer interessant. De Maatschappij houdt zich hoofdzakelijk bezig met het leveren van stroom aan de industrie, terwijl de levering aan particulieren slechts een zeer ondergeschikten rol speelt, zóó, dat zij tegenover 300 industrieele aansluitingen, waar onder een van 3000 k.W. slechts ca. 2500 aansluitingen voor particulieren telt.

De leidingen van hooge spanning, die hier met 45,000 volt bedreven worden, zijn voor het grootste deel kort na den oorlog aangelegd door den Staat en wel met de bedoeling om de industrie, die gedurende den oorlog vrijwel geheel vernietigd was, aan drijfkracht te helpen en dat niet alleen door den aanleg van het hoogspanningsnet, maar bovendien door het bouwen van supercentralen, die dat hoogspanningsnet van stroom zouden voorzien. De aanleg der supercentralen heeft intusschen op zich laten wachten en de bestaande stations, die gedeeltelijk intact gelaten waren, gedeeltelijk betrekkelijk gemakkelijk waren te herstellen, leveren thans stroom en maken daarbij van het Staatsnet gebruik.

Het ligt in de bedoeling om de verschillende maatschappijen, welke van het Staatsnet gebruik kunnen maken te vereenigen tot een „Compagnie de Transport", zooals men die ook in andere deelen van Frankrijk wil oprichten, welke ieder een deel van het Staatsnet exploiteeren en voor het gebruik daarvan een zekere bijdrage vragen in den vorm van een betaling per overgebracht kilowattuur. Deze vorm van bijdrage in de kosten der gemaakte netten gaat natuurlijk op voor die lijnen, welke werkelijk voor geregeld transport dienen. Er zijn er echter ook een aantal, die slechts noodig zijn ter ondersteuning van de centralen onderling of om hulp in geval van catastrophen mogelijk te maken en waardoor dus in het normale bedrijf nauwelijks stroom gaat.

Naar ik begreep, ligt het in de bedoeling de kosten van die lijnen ten laste van den Staat te laten, die op die wijze de electriciteitsvoorziening steunt.

Er is op de boven aangegeven wijze na den oorlog enorm veel werk verricht en men moet eerbied hebben voor de werkkracht van het volk, dat onder zoovele moeilijke omstandigheden zooveel tot stand bracht, maar aan de andere zijde draagt het net in het Noorden het kenmerk van de haast, waarmede het is opgezet en dat zich o.a. openbaart in de betrekkelijk lage spanning, die gekozen is en die weinig geschikt is om de groote vermogens over te brengen, welke in geval van accidenten ter ondersteuning der electriciteitsfabrieken noodig zijn.

Gebruik makende van de gelegenheid, die mijn bezoek te Jeumont bood, bezocht ik ook de Forges et Ateliers de Constructions Electriques de Jeumont, waar mij vooral de zorg opviel, waarmede kabels werden vervaardigd en de aandacht, die men daar geschonken had aan de onderzoekingen, welke ook hier te lande, voornamelijk op initiatief van het Centraal Bureau der Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland, zijn gedaan omtrent de ionisatie van kabels.

In de fabriek zelf werden mij verder kabels voor een spanning van 60.000 volt getoond en wel, zoowel constructies, die als eenphase kabels waren uitgevoerd als constructies uitgevoerd volgens het systeem Höchstädter.

In de machinefabriek viel het groote aantal spoorwegmotoren op en verder een omvormer, welke gelijkstroom van 1500 volt levert op één collector, zonder dat tusschen de borstels eenige schotten of andere bescherming was aangebracht. Alles wat ik zag maakte den indruk van goed afgewerkt te zijn, wat wij trouwens ook vroeger van Fransche fabrieken gewend waren, en het komt mij voor, dat de stand van de franc het mogelijk moet maken om materiaal voor onze behoefte ook uit Frankrijk te betrekken.

*

Nu ik toch eenmaal over fabrieken schrijf, zou ik nog op een paar industrieën willen wijzen, waarvan de producten mij opgevallen zijn en wel op de Société Electrocéramique te Yvry-Port, waarvan ik porcelein zag, dat op het oog iedere vergelijking met ander soortgelijk werk moet kunnen

Digitized by Google

verdragen, en van de Ateliers de Constructions Electriques de Delle te Parijs, van welke ik schakelaars en verder schakelmateriaal, zoowel voor gebruik voor binnen- als buitenshuis zag, dat een buitengewoon goeden indruk maakte.

*

Verder bezichtigde ik nog het net van de Compagnie Lorraine d'Electricité, waarvan de hoofdzetel te Nancy is en dat zich over een groote oppervlakte uitstrekt, in welk net ik een groot aantal der apparaten en onderdeelen zag, waarover ik boven sprak.

Het hoogspanningsnet bestaat uit een bovengrondsche ringleiding van 60,000 volt, gemonteerd op staande isolatoren, waarin men, na herhaalde vervanging der isolatoren, op het oogenblik geen last meer heeft en een nieuwe dwarsleiding in die ringleiding, welke aan hang-isolatoren is gemonteerd.

Het net wordt uit een aantal centraalstations gevoed, waarvan ik dat te Vincey, hetwelk een vermogen van rond 48,000 kilowatt heeft, bezichtigde. De constructie van die centrale kwam vrijwel overeen met die van het Twentsch Centraal Station voor Electrische Stroomlevering te Hengelo, welke beschreven is in Sterkstroom van 6 Juni 1923, no. 10. Te Anould bezichtigde ik een onderstation, waarvan zoowel de 60,000 als de 20,000 volt zijde in de openlucht was gemonteerd. De constructie maakte een buitengewoon goeden indruk, maar men bevestigde mijn meening, dat voor een spanning van 20.000 volt de constructie in de openlucht geen voordeelen biedt en deelde mij mede, dat men die een volgend maal onder dak zou projecteeren. Het geheele net gaf den indruk van met zorg geprojecteerd en uitgevoerd te zijn, terwijl aan het onderhoud veel aandacht werd besteed. Ook in dit net had de levering oorspronkelijk bijna uitsluitend aan industrieën plaatsgevonden en men was eerst in den laatsten tijd overgegaan tot het leveren van stroom voor particulier gebruik, waartoe — in aansluiting op de 20,000 volt verdeelnetten — 5000 volt netten waren aangelegd, welke spanning dan in de verschillende dorpen weder op 110 volt werd getransformeerd.

Evenals dat in het net van de Compagnie „Electricité et Gaz du Nord" het geval was, bleek men bevreesd te zijn voor de spanning van 380/220 volt, welke hier te lande gebruikelijk is en ik kon mij dat, toen ik de huisinstallaties zag, ook zeer wel begrijpen.

*

Eigenaardig is de wijze, waarop de financiering van die stroomverdeeling plaats vindt.

Zooals wel bekend is, is de electriciteitsvoorziening in Frankrijk practisch geheel in handen van particulieren en oefent de Staat op de bedrijven slechts een zeker toezicht uit, waardoor het hun niet toegestaan is om den stroom voor een hoogeren prijs dan fr. 1.35 te verkoopen. Voor een dergelijken prijs kan natuurlijk daar, evenmin als bij ons, stroom aan particulieren worden geleverd en om aan dat bezwaar van de staatsbemoeiïng tegemoet te komen, heeft men vereenigingen van gemeenten gevormd, welke de 5000 volt netten op haar kosten aanleggen, terwijl de gemeenten, die overigens in Frankrijk zeer klein zijn, de laagspanningsnetten zelf op haar kosten aanleggen. Beide stellen haar netten ter beschikking van de stroomleverende maatschappij, in dit geval de Compagnie Lorraine d'Electricité, die door die netten den stroom aan de verbruikers levert. Zij verlangt van de gemeenten en van particulieren een zekere garantie van verbruik, welke niet zeer laag is en draagt aan hen, die de netten bekostigd hebben, slechts dán een gedeelte van de inkomsten af, wanneer het totale gegarandeerde verbruik van die netten wordt overschreden. De gemeenten beschouwen, zooals mij werd medegedeeld, die netten op dezelfde wijze, zooals men hier wegen beschouwt, waarvoor uit den aard der zaak ook geen directe rendabiliteit is aan te wijzen en men belast de verbruikers alleen met de kosten van het electriciteitsverbruik zelve, dus afgezien van de kosten die noodig zijn om de electriciteit naar de woningen te brengen. Een dergelijk systeem moet zeer bevorderlijk zijn voor de electrificatie van het platteland. Men is in Frankrijk eerst sedert kort met de toepassing er van begonnen en ik kreeg niet den indruk, dat de electriciteitsmaatschappijen zelfs onder deze omstandigheden op de levering, die bij ons de hoofdzaak uitmaakt, zeer gesteld zijn, maar het systeem zal er ongetwijfeld toe leiden, dat binnen niet te langen tijd ook het platteland van Frankrijk voor een groot deel geelectrificeerd zal zijn, op een wijze, zooals wij dat ook in ons land kennen.

Navolging zal die methode bij ons wel nauwelijks vinden, maar de wijze, waarop de Staat hoofdlijnen aanlegt, is wellicht ook bij ons voor navolging vatbaar. Er zijn toch verschillende gevallen, waarin koppel- of transportleidingen wenschelijk geacht worden, zonder dat men er de belanghebbenden toe krijgen kan om die lijnen aan te leggen, hetzij omdat men het over de verdeeling van de exploitatiekosten niet eens kan worden of dat men de voordeelen eerst na een betrekkelijk lang tijdsverloop verwacht.

Werden dergelijke lijnen in ons land, zooals dat in Frankrijk geschiedt, door den Staat aangelegd en tegen betaling — naar gelang van het gebruik dat daarvan gemaakt wordt — ter beschikking van de betreffende bedrijven gesteld, dan zou daardoor de samenwerking tusschen de verschillende bedrijven, die zich overigens in ons land goed ontwikkelt, zeer bevorderd kunnen worden.

Ik heb in het bovenstaande slechts een zeer kort résumé gegeven van wat mij op mijn reis in Frankrijk is opgevallen. De ruimte in Sterkstroom laat niet toe om er uitvoeriger over te spreken, maar ik meende goed te doen toch een en ander te vertellen om de aandacht te vestigen op een land, waarvan de electrotechnische industrie ten onzent weinig bekend is en waarvan de bekendheid voor onze bedrijven en trouwens ook voor sommige onzer industrieën naar mijn meening van nut zal kunnen zijn.

B. S.

Statistiek van voortbrenging en verbruik der Electriciteitsbedrijven over 1921.

Zooals reeds in No. 20 van dit blad werd medegedeeld, verscheen dezer dagen de statistiek van voortbrenging en verbruik der electriciteitsbedrijven over 1921, die door het „Centraal Bureau voor de Statistiek" is samengesteld en aldaar à 25 cent per exemplaar verkrijgbaar is. Behoudens de opmerking, reeds bij de bovenbedoelde aankondiging gemaakt, — namelijk dat de belangrijkheid van deze statistiek zeer aanmerkelijk zou stijgen, indien ook de *kosten* van opwekking en distributie werden vermeld — geeft de statistiek ons nog aanleiding tot een aantal opmerkingen, die wij hieronder laten volgen.

In de eerste plaats leert een vergelijking met de statistiek over 1920 op welke wijze de concentratie der electriciteitsproductie zich in 1921 heeft ontwikkeld. Namen in 1920 nog 114 electriciteitsfabrieken aan de productie deel, zoo blijkt voor 1921 dit aantal tot 95 te zijn gedaald. Van deze 95, deels provisorische, stroomopwekkingsbedrijven, behoorden er 46 aan gemeenten, 26 aan coöperatieve vereenigingen, 16 aan particulieren, 6 aan provinciën en 1 aan den Staat (de fabrieken der Staatsmijnen Emma en Wilhelmina). De totale aan het net afgegeven productie dezer 95 centralen, bedroeg rond 548.000.000 kWh (in 1920 rond 500.000.000 kWh), waarvan echter 99,58 pct. (in 1920 99,05 pct.) in de 23 grootste electriciteitsfabrieken werd opgewekt. De totale maximale belasting bedroeg rond 215.000 kW (in 1920 199.000 kW), waarvan rond 213.000 kW (in 1920 195.000 kW) ten laste der bovengenoemde 23 electriciteitsfabrieken komt.

De mate van belangrijkheid der verschillende centralen blijkt uit de tabel op de volgende bladzijde.

Ook deze cijfers duiden er wel op, dat ook in 1921 het proces der concentratie aanzienlijke vorderingen heeft gemaakt.

Digitized by Google

Aan het net afgegeven kWh.	Totaal in 1920	Totaal in 1921	ELECTRICITEITSFABRIEKEN IN BEIDE JAREN	in 1920	in 1921
Meer dan 100 mil . .	1	1	Amsterdam	—	—
van 50—100 „ . .	2	2	Staatsmijnen (Emma en Wilhelmina) Rotterdam	—	—
van 25— 50 „ . .	1	2	's-Gravenhage	—	Utrecht (Gem.)
van 10— 25 „ . .	10	7	Dordrecht, Hengelo, P.N.E.M. (Geertruidenberg), Haarlem, P.G E.M. (Nijmegen), Leiden, Groningen (Prov.)	Utrecht (Gem.) PEN (IJmuiden en Haarlem), Delft	—
van 5 — 10 „ . .	5	6	Tilburg, Arnhem, Zwolle, Leeuwarden (Prov.), Leidschendam, (Z.-H. Electrische spoorweg)	—	Delft
van 1— 5 „ . .	4	5	Groningen (Gem.), Gouda, Vlissingen, Venlo	—	PEN (IJmuiden en Haarlem)
van 500.000—1.000.000 „ . .	1	—		De Bilt	—
van 100.000—500.000 „ . .	8	5	Boxtel, Rhenen, Ginneken, Almelo, Terneuzen	W.graafsmeer Naaldwijk Driebergen	—
minder dan 100.000 mil	66	61	Fabrieken in niet hierboven genoemde gemeenten.		
Totaal . . .	98[1])	89[1])			

[1]) **Deze getallen hebben betrekking op het aantal electriciteitsfabrieken, dat aan het einde van het jaar nog in bedrijf was.**

Neemt het aantal electriciteitsfabrieken dus vrij sterk af, zoo wordt aan den anderen kant het aantal distributiebedrijven door de toenemende electrificatie steeds grooter. Volgens de statistiek over 1920 waren er in dat jaar in het geheel 398 electriciteitsbedrijven, welk aantal in 1921 sterk toenam en op het einde van dat jaar 488 bedroeg; te weten 393 distributiebedrijven en 95 electriciteitsfabrieken.

De sluiting van kleinere plaatselijke fabrieken zal in het algemeen alleen geschieden, wanneer door aansluiting op een interlocaal net op andere wijze in de behoefte van electriciteit kan worden voorzien. Inderdaad werden dan ook, zooals uit de volgende tabel blijkt, de hoogspanningsnetten sterk uitgebreid, en wel werd zoowel in 1920 als in 1921 ruim 1500 km hoogspanningskabel gelegd.

OMSCHRIJVING.	1920 Hoeveelheid.	1920 Inkoopwaarde in gld.	1921 Hoeveelheid.	1921 Inkoopwaarde in gld.
Verbruikte materialen:				
Hoogspanningskabel	1538 km	9.394.000	1563 km	7.416.000
Laagspanningskabel	1055 „	3.935.000	1891 „	4.903 000
Transformatoren.	887 st.	1.856.000	974 st.	2 490.000
Electriciteitsmeters	122840 „	3.872.000	106807 „	3.395.000
Blank rood koperdraad	993000 kg	1.839.000	1695000 kg	2.588.000
Overige verbruikte materialen	—	13.501.000	—	14.750.000
Totale inkoopwaarde		34.397.000		35.542.000

De aanschaffingskosten dezer netuitbreidingen bedroegen in 1920 bijna *f* 2.000.000 meer dan in 1921, terwijl de gemiddelde prijs per km van hoogspanningskabel in 1921 ruim 22 pct. lager is geweest dan in 1920. Voor laagspanningskabels, waarvan in de beschouwde jaren resp. ca. 1000 en ca. 2000 km werden gelegd, bedroeg deze prijsdaling ongeveer 30 pct. Dergelijke gevolgtrekkingen, die dus op de algemeene prijsdaling duiden, kan men ook voor het blanke roodkoperdraad maken, terwijl daarentegen electriciteitsmeters in 1921 hun prijsniveau nog schijnen te hebben kunnen handhaven. Het sterkste spreekt de prijsdaling bij de brandstofkosten: Werden in 1920 rond 480.000 ton kolen[2]) verstookt, waarvoor met inbegrip der machinekamerbehoeften rond *f* 26.900.000 werd betaald, zoo bedroeg over 1921 het kolenverbruik

A. Door Electriciteitsbedrijven opgewekte en verkochte stroom.

	1920	1921	Vermeerdering + of Vermindering —
Totaal aantal kWh. opgewekt	542.697.000	586.758.000	+ 44.061.000
Totaal aantal kWh. aan het net afgegeven	503.319.000	548.219 000	+ 44.900.000
Totaal aantal kWh. aan geleidingsnetten en distributiebedrijven verkocht . .	121.611.000	159.986.000	+ 38.375.000
Opbrengst hiervan in gld.	11.265.000	9.879.000	— 1.386.000
Gemiddelde prijs per kWh. in cts.	9	6	
Totaal aantal kWh. aan verbruikers verkocht	353.777.000	377.564 000	+ 23.787.000
Opbrengst hiervan in gld.	49.106.000	42.241.000	— 6.865.000
Gemiddelde prijs per kWh. in cts.	14	11	

Digitized by Google

B. Door Geleidingsnetten en Distributiebedrijven ingekochte en verkochte stroom.

	1920	1921	Vermeerdering + of Vermindering —
Totaal aantal kWh. ingekocht van electriciteitsfabrieken en geleidingsnetten	135.629.000	175.406.000	+ 39.777.000
Inkoopbedrag hiervan in gld.	12 987.000	11.324.000	— 1.663.000
Totaal aantal kWh. verkocht aan distributiebedrijven	12 035 000	10.696.000	— 1.339 000
Opbrengst hiervan in gld.	1.476 000	984.000	— 492.000
Gemiddelde prijs per kWh. in cts.	12	9	
Totaal aantal kWh. verkocht aan verbruikers	86.100.000	105.966.000	+ 19.866.000
Opbrengst hiervan in gld.	14.862.000	17.575.000	+ 2.713.000
Gemiddelde prijs per kWh. in cts.	17	17	

rond 500.000 ton, waarvoor, eveneens met inbegrip der machinekamerbehoeften, een uitgave van *f* 14.900.000 noodig was. In totaal is dus over 1921 *f* 12.000.000 minder aan brandstof en machinekamerbehoeften uitgegeven dan in 1920, een besparing dus van bijna 50 pct.

Wat de productie en den in- en verkoop van electrischen stroom betreft, geven wij hierboven den inhoud der statistieken over 1920 en 1921 in beknopten vorm (resp. tabel A en B).

Uit een beschouwing van tabel A blijkt, dat het electriciteitsverbruik met inbegrip der verliezen in het jaar 1921 t.o.v. het jaar 1920 met bijna 45.000.000 kWh of wel 9 pct. is toegenomen. Het feit, dat het kolenverbruik in 1921 slechts met 4 pct. is toegenomen, en het electriciteitsverbruik met rond 9 pct., duidt op een stijging van de economie in de electriciteitsfabrieken.

De gemiddelde prijs per kWh daalde — vooral ten gevolge van het verminderen van den kolenprijs — zeer aanzienlijk, waardoor de stroomverkoop over 1921 rond *f* 8.000.000 minder opbracht dan over 1920. Een soortgelijk beeld geeft ook tabel B, die echter tevens illustreert, dat, waar de prijs der kleinverbruikers over 1920 en 1921 slechts weinig verschilt, de winst over laatstgenoemd jaar voor de secundaire distributiebedrijven grooter moet zijn geweest dan over 1920.

Het personeel, bij de Nederlandsche electriciteitsbedrijven werkzaam gesteld, bedroeg op 15 September 1921 totaal 8355 personen (1920 8467).

Verder vermeldt de statistiek nog het totaal opgesteld generatorvermogen der gezamenlijke bedrijven. Dit bedroeg in 1921 rond 360.000 kW (waarvan plm. 348.000 kW gedreven door stoomturbines) in 1920 rond 300.000 kW, een vermeerdering derhalve van 60.000 kW.

Tenslotte volgt hieronder een tabellarisch overzicht van den aan de verbruikers geleverden stroom met onderscheiding naar den aard van het gebruik.

kWh verkocht voor:	1920	1921
Licht en verwarming	95.200.000	111.600.000
Straatverlichting	8.900.000	11.200.000
Kracht	221.200.000	252.800.000
Licht, kracht en straatverlichting	79.300.000	70.500.000
Tractie	37.500.000	39.300.000

[2]) De verstookte hoeveelheden kolenslik, cokes, stookolie, enz. zijn omgerekend in hoeveelheden volwaardige kolen.

De Kolenmarkt.

De kolenproductie in het Ruhrgebied is, ondanks de gesloten overeenkomst tusschen de „Micum" en verschillende mijn-concerns, nog steeds zeer beperkt. Over de 100 mijnen zijn stop gelegd, terwijl ongeveer evenveel mijnen slechts met een deel van het personeel werken. Slechts enkele tientallen mijnen werken met vol personeel. Het is dus niet te verwonderen, dat de vraag naar Engelsche kolen voor de Duitsche markt zoo goed als ongelimiteerd is. Daar echter de krediet-overeenkomst, waar we in ons vorig overzicht over schreven, nog steeds niet tot stand is gekomen en de exporters geen krediet willen verleenen doch slechts „cash" tegen overgave van documenten willen verkoopen, blijft de Britsche export naar Duitschland betrekkelijk beperkt. Dat de vraag naar Engelsche kolen groot is behoeft overigens geen verwondering te wekken, daar de „goud-prijs" der Ruhrkolen voor een groot gedeelte van Duitschland belangrijk hooger is dan die voor Engelsche kolen. Goede Westphaalsche kolen zouden b.v. in Hamburg circa 70 % duurder kosten dan gelijkwaardige Engelsche kolen en in Rotterdam circa 30 % duurder.

In Amerika blijkt reeds een overproductie aan kolen te zijn. De prijzen franco verschepingsplaats varieeren, al naar de kwaliteit, van 4.75 tot 3.8 dollar voor grove kolen. De scheepsvrachten van Amerika naar Europa loopen daarentegen iets op. Onnoodig te zeggen, dat men in Amerika zoowel het verloop van het Ruhrconflict als de strijd om loonsverhooging in de Engelsche mijnindustrie met belangstelling volgt.

De volgende prijzen golden ongeveer 16 November f.o.b. Britsche exporthavens.

£ = f 11.63.

Schotland.

Single nuts	20/6	tot	19/6	fob.
Pearls	17/6	„	18/6	„
Dross	12/6	„	14/—	„
Duff			9/6	„

Northumberland.

Single nuts			22/—	fob.
Tyne prime Smalls			16/—	„
D. C. B. Smalls	14/—	tot	14/6	„
Tyne Second Smalls	13/—	„	13/6	„
Duff	9/—	„	10/—	„

Yorkshire.

Washed Single nuts			25/9	fob.
Washed Smalls			20/6	„
Nutty slack			—	„
Rough slack			16/6	„
Fine slack	14/—	tot	14/6	„

Zuid-Wales.

Cardiff Washed nuts	25/—	tot	27/—	fob
Cargo Smalls	16/—	„	17/—	„
Inferior Smalls	14/—	„	16/—	„
Rubbly Culm	13/3	„	13/9	„
Anthracite Breaker duff	12/9	„	13/—	„
„ Billy duff	11/—	„	11/3	„

DE KOLENVRACHTEN.

De vrachtenmarkt voor nabijgelegen havens is stil en de prijzen zijn nagenoeg onveranderd. Daar de meeste schepen vertraging hebben ondervonden zijn ze reeds voor hun terugkomst voor een volgende reis gecharterd.

Forth	Rotterdam	2000	ton	6/4½
Tyne	„	5800	„	5/3
Humber	„	6500	„	4/9
„	Amsterdam	2000	„	5/6
Forth	Gent	1200	„	7/3
Tyne	Antwerpen	2500	„	4/9
„	„	2800	„	4/6
„	„	3000	„	4/6
„	„	3000	„	4/9
„	„	5500	„	4/—
„	„	6000	„	4/—
Cardiff	„	1200	„	7/7½
„	„	2900	„	5/9
„	Gent	800	„	7/9
Forth	Hamburg	1300	„	7/3
Tyne	„	2200	„	5/10½
„	„	2800	„	5/6
„	„	3000	„	6/—
„	„	3000	„	5/3
„	„	6000	„	5/3
„	Elbe	2900	„	5/9
„	Bremen	2900	„	6/—
„	Kiel	4400	„	6/3

Digitized by Google

DE BINNENSCHEEPVAART.

De volgende bevrachtingen kwamen tot stand:

van **Amsterdam** naar:

Katwijk aan Zee	100	ton	f	115,—	en bloc
Haarlem	425	„	„	0,50	per ton
Rotterdam	90	„	„	105,—	en bloc
Den Helder en Ewijksluis	100	„	„	170,—	„ „
Velzen	420	„	„	0,50	per ton
Utrecht	65/70	„	„	1,12½	„ „
Wormerveer	300	„	„	0,60	„ „
IJmuiden	350	„	„	0,62½	„ „
Amersfoort	55	„	„	2,—	„ „
Apeldoorn	75	„	„	170,—	en bloc
Teteringe	85	„	„	155,—	„ „

Vletschepen: 300/350 ton f 10,— per dag.
„ 500/700 „ 2½ cent per ton per dag.

van **Rotterdam** naar:

Den Haag (Wagenbrug)	50	ton	f	1,75	per ton
Opijnen	100	„	„	1,10	„ „
Almelo	100	„	„	3,12½	„ „
Oldeberkoop	60	„	„	4,—	„ „
Leiden	105/110	„	„	1,37½	„ „
Westdorp	200	„	„	1,25	„ „
Leeuwarden	125	„	„	2,75	„ „
Breda	135	„	„	1,37½	„ „
Delft	100	„	„	1,—	„ „
Groningen	100	„	„	2.75	„ „

Vletlichters 130 ton f 10.— per dag.
„ 200 „ „ 11,— „ „
„ 250 „ „ 13,— „ „
„ 300 „ „ 12,50/13,— per dag.

van **Luik** naar:

Rotterdam	300	ton	f	1,65	per ton
Amsterdam	300	„	„	1,95	„ „
Haarlem	300	„	„	2,10	„ „
Helmond	300	„	„	1,50	„ „

Maurice Leblanc. †

In October van dit jaar heeft één der grootste electrotechnici van onzen tijd de oogen gesloten — MAURICE LEBLANC. Nog geen 66 jaar oud, in onvermoeiden ijver scheppende, verloor deze buitengewone man het leven door een beroerte.

Schrijver dezer regelen had het groote voorrecht meermalen met den overledene van gedachte te kunnen wisselen en elk dezer buitengemeen belangrijke gesprekken blijven hem onvergetelijk in het geheugen gegrift.

Zeer weinig kwam het uiterlijk van MAURICE LEBLANC overeen met het normale type van den Franschman. Op het eerste gezicht maakte hij ook geenszins den indruk van een levendigen geest. Maar zoodra het gesprek vlotte, bleef men als geboeid staan voor zooveel kennis, geest en vindingrijkheid. Z'n kleine oogen, die gewoonlijk zonder uitdrukking waren, begonnen te schitteren en werden groot; om z'n mond kwam een trek van scherpte en sarcasme en — trots z'n zwaarlijvigheid werd hij beweeglijk als een jong mensch!

In losse gesprekken kwam de bijna niet te begrijpen veelzijdigheid van z'n kennis tot uiting. Scheikunde, natuurkunde, leer van het licht, thermodynamica, electrotechniek; in dat alles bewoog hij zich met een gemak, een „connaissance de cause" en een originaliteit, waarvan de hoorder zich dikwijls eerst na weken rijpelijk nadenken rekenschap kon geven.

Met MAURICE LEBLANC is één van de pioniers der electrotechniek heengegaan. Den jongeren is het dikwijls moeilijk zich in de omstandigheden van de jeugd der ouderen in te denken. In 1880 verliet LEBLANC de polytechnische school te Parijs. Nadat hij eenige jaren als ingenieur bij den Oosterspoorweg was werkzaam geweest, werd hij hoofdingenieur bij de maatschappij Bréville & Cie. Maar z'n geest trok hem telkenmale naar het electrotechnische gebied. Z'n speurzin deed hem voelen, dat men aan den aanvang van een nieuw tijdperk stond, de aera van den sterkstroom. De dynamo-machine (gelijkstroom!) was nauwelijks uit de kinderschoenen gegroeid, want in 1867 publiceerde WERNER VON SIEMENS op 17 Januari z'n beroemd geschrift: *Über die Umwandlung von Arbeitskraft in elektrischen Strom ohne Anwendung permanenter Magnete.*

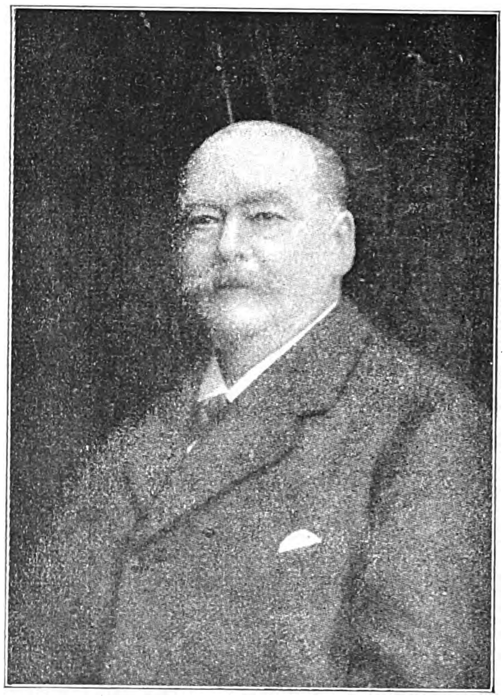
LEBLANC trad als medewerker op van MARCEL DESPREZ, die in het gedenkwaardige jaar 1881 van het algemeen congres der electrotechnici te Parijs de eerste krachtsoverbrenging door middel der electriciteit demonstreerde. Hoewel slechts 16 paardekrachten over 50 km door een 4 mm dikken telegraafdraad werden geleid met een matig nuttig effect, bleven DESPREZ en LEBLANC vasthouden. Daarop volgden de proeven tusschen Munchen en Miesbach, eveneens door DESPREZ, en ten slotte de beroemde krachtsoverbrenging tusschen Parijs en Creil van 300 H.P.

LEBLANC zag echter in, dat met gelijkstroom niets meer te bereiken was, en dat de tijden nog niet rijp voor proeven waren, maar door ernstige theoretische studie moesten worden voorafgegaan.

In de *Lumière électrique* van 1885 publiceert LEBLANC met DESPREZ diepgaande studies over electrische tractie en krachtsoverbrenging.

Ondertusschen vindt NICOLA TESLA den inductiemotor uit en LEBLANC ontwikkelt deze theorie door het koppel te berekenen, den gewichtigen rol van het „slip" vast te stellen en tevens bewijst hij de mogelijkheid van den asynchronen generator. Hij toont aan, hoe men den motor door aanloopweerstanden in den rotor regelen kan.

Algemeen bekend is het theorema van LEBLANC, volgens hetwelk een magnetisch wisselveld opgevat kan worden als de som van twee draaivelden. Wij weten allen, hoe vruchtbaar deze opvatting in de electrotechniek is, en in welke mate de voorstelling der draaiveldmachines hierdoor vereenvoudigd werdt.



Door z'n diepe theoretische en practische kennis geleid, vindt hij dan de bekende smoorwikkelingen uit, die z'n naam dragen (amortisseurs LEBLANC). Dan volgen de phasenschuivers, de gecompoundeerde alternateurs en de draaiende cascade-omvormers.

Dit alles zijn schitterende bewijzen van z'n vruchtbaren geest, welke een zoo uitstekend vermogen had om technische noodzakelijkheden te begrijpen en — op te lossen.

Zijn uitvindingen brachten MAURICE LEBLANC zeer belangrijke sommen op. Even los en kwistig als z'n geest met gedachten was, even los en kwistig was hij ook in het economische leven. Hoewel hij als zeer bemiddeld man stierf, heeft hij zeer groote bedragen opgeofferd om geesteskinderen, die niet „pakken" wilden, te ondersteunen.

Verscheidene van deze geesteskinderen zijn door dezen buitengewonen man te vroeg op de wereld gekomen; de tijden zijn voor hen nog niet rijp. Maar — zooals het meer gaat op de wereld — hoe meer tegenstand z'n ideeën ondervonden, des te liever kreeg LEBLANC ze.

Tot dezulke behoort zijn project om electrische energie door hoogfrequentie generatoren over te brengen. Door een spel van resonnantie en industie wilde LEBLANC dit — ons zeer gewaagd schijnend denkbeeld — bereiken. Hij deed hierover verschillende mededeelingen aan de Académie des Sciences en beschreef zijn systeem uitvoerig in *Radio-électricité* van 1 Juni 1923 onder den titel *La transmission radioélectrique de l'énergie* par MAURICE LEBLANC, membre de l'Académie des Sciences, membre de l'Institut de France.

Wij wagen het niet deze denkbeelden te beoordeelen. MAURICE LEBLANC is altijd een voorlooper, een ziener geweest. Hoe menigeen haalde niet de schouders op, toen in de tachtiger jaren door hem de electrische krachtsoverbrenging verdedigd werd, en hoe menigeen verachtte het machientje van 16 paarden van DESPREZ. Toch staat door nu, na slechts een halve eeuw, het station te Gennevilliers van bijkans driehonderd duizend paarden!

Aan eerbewijzen heeft het LEBLANC niet ontbroken. In 1890 werd hij tot ridder van het legioen van eer benoemd. Eerst werd hij voorzitter van de Société Internationale des Electriciens (1904) en daarna voorzitter van de Internationale Electrotechnische Commissie. Toen de Academie der Wetenschappen besloot een sectie voor toegepaste wetenschap op te richten, werd de eerste zetel aan MAURICE LEBLANC aangeboden.

Dr. L. G. S.

Digitized by Google

Opstellen over Lichttechniek.

Door B. A. J. v. d. HEGGE ZIJNEN, Raadg. Ing.

VII. *(Vervolg van blz. 391.)*

IV. Lichttechnische berekeningen.

A. Definities, eenheden, wetten.

Elke lichtbron, hetzij een verlichte wolk, zon, maan, een venster of — een gloeilamp, produceert een z.g. *lichtstroom,* die, zooals in het eerste opstel uiteengezet werd, beschouwd moet worden als te bestaan uit stralingsenergie in zichtbaren vorm en die dus te waardeeren is naar het vermogen om de sensatie van „licht" te verwekken. Deze lichtstroom — *Flux* genaamd en symbolisch voorgesteld door de letter Φ — wordt gemeten in *Lumen* (afgekort Lm.). De in een bepaalden tijd uitgestraalde Flux kan gemeten worden in *Lumenuren* (LmU.) doch is voor de praktijk der verlichting van weinig waarde (wèl b.v. bij photo-chemische of dergelijke procédés). Valt een Flux Φ gelijkmatig op een vlak van F M^2 oppervlak, dan is de *verlichtingssterkte* $\frac{\Phi}{F}$ Lumen per $M.^2$ of *Lux*. Is die verlichting ongelijkmatig, dan is de plaatselijke verlichting $= \frac{dF}{d\Phi}$ terwijl dan $E_m = \frac{1}{F}\int_0^F d\Phi$ de gemiddelde verlichtingssterkte is.

De lichtintensiteit of *lichtsterkte I* van een puntvormige lichtbron is de lichtdichtheid harer Flux in de beschouwde richting of anders uitgedrukt: de lichtsterkte is de Flux in de eenheid van ruimtehoek; noemt men dien ruimtehoek ω, dan is dus $I = \frac{d\Phi}{d\omega}$ en bij in alle richtingen gelijkmatige intensiteit is $I = \frac{\Phi}{\omega}$. Dit laatste is zelden of nooit het geval, waaruit al aanstonds de noodzakelijkheid blijkt, om bij de lichtsterkte, tevens de richting aan te geven, waarin zij bedoeld wordt, b.v. loodrecht op de as. Bepaalt men het gemiddelde van I in alle richtingen, dan wordt $I_m = \frac{1}{4\pi}\int_0^{4\pi} d\Phi$ *de gemiddelde spherische lichtsterkte.* Streng genomen bestaan er geen puntvormige lichtbronnen, zoolang echter de afmetingen van het stralende lichaam gering blijven in vergelijk met den afstand van waaruit het beschouwd wordt, kan het als puntvormig opgevat worden.

De gemiddelde spherische lichtsterkte is derhalve op te vatten als de gemiddelde lichtsterkte van een lichtbron bepaald uit alle punten van een concentrisch om die lichtbron gelegen boloppervlak.

Bepaalt men die gemiddelde lichtsterkte alleen voor de bovenste of benedenste helft van dat boloppervlak, dan spreekt men van de gemiddelde bovenste of benedenste *hemispherische lichtsterkte,* die dan symbolisch aangegeven wordt met de teekens ◠ ◡ als indice aan de waarde der lichtsterkte toe te voegen.

Naast deze spherische- en hemispherische lichtsterkte onderscheidt men nog een *zônale lichtsterkte,* waaronder te verstaan is de gemiddelde lichtsterkte in eene bepaalde zône; zij is te berekenen uit de totale in die zône geproduceerde Flux gedeeld door den ruimtehoek dier zône.

De lichtsterkte wordt bepaald door vergelijking met een standaardlichtbron van een bekend aantal *Normaalkaarsen* lichtsterkte. Een overal geldende Normaalkaars bestaat nog niet.

Denkt men zich een puntvormige lichtbron met een stralingsvermogen van Φ Lm. in het midden van een bol met den straal r en dus met een oppervlak $= 4\pi r^2$ geplaatst, dan zal op de vlakte-eenheid van dat boloppervlak daarvan $\frac{\Phi}{4\pi r^2}$ Lm. vallen. Heeft die lichtbron in alle richtingen eene lichtsterkte van 1 NK en is r = 1 M., dan wordt $\Phi = 4\pi$ Lm., zoodat de Lumen te definieeren is, als de Flux van een lichtbron van 1 NK in de eenheid van ruimtehoek. Deze eenheid van ruimtehoek wordt in Engelsche vaklitteratuur ook wel *Sterradius* genoemd; daar de geheele ruimte 4π sterradia bevat, wordt door zulk een hoekeenheid uit een boloppervlak met den straal 1 M. een oppervlak van 1 $M.^2$ gesneden en daarom kan men ook zeggen, dat 1 Lux gelijk is aan 1 Lumen per $M.^2$ en ook aan 1 NK op 1 M. afstand en wordt zij derhalve ook wel *Meterkaars* (MK) genoemd.

Daar men bij meer wetenschappelijke berekeningen gewend is, gebruik te maken van het c.g.s. maatsysteem (centimeter-gram-secunde), heeft Blondel voorgesteld in plaats van de Lux, als eenheid te kiezen 1 Lm. per $cM.^2$ waaraan hij den naam *Phot* gaf en daar deze eenheid onpractisch groot is (10.000 Lux) voerde hij tevens de *milliphot* in, zijnde 0,001 Lm. per $cM.^2$ of 10 Lux.

In analogie met onze Meterkaars treft men in de Amerikaansche en Engelsche vakliteratuur de benaming *foot-candle* aan, zijnde de verlichtingssterkte van 1 candle op een afstand van 1 voet, geproduceerd op een oppervlak van 1 vierkanten voet.

Reeds vroeger werd gesproken over den glans van een lichtbron, zij is te definieeren als de lichtsterkte per vlakte-eenheid, loodrecht op de blikrichting en waarbij als voorwaarde geldt, dat die vlakte-eenheid klein zij ten opzichte van den afstand, waarop de lichtsterkte bepaald wordt. Zij wordt op verschillende wijze aangegeven, in de Amerikaansche en Engelsche literatuur als candles per vierk. inch of per vierkante foot en ook als candles per $cM.^2$, in ons land en in Duitschland en Oostenrijk als HK per $cM.^2$, steeds geldt daarbij echter als oppervlak de projectie van het stralende lichaam op een vlak loodrecht op de blikrichting.

De c.g.s. eenheid voor glans heet *Lambert,* het is de glans van een volkomen diffuus oppervlak, dat 1 Lumen per $cM.^2$ uitstraalt of reflecteert en is gelijkwaardig met den glans van een oppervlak met een reflectievermogen = 1 en een verlichtingssterkte van 1 Phot. Voor de meeste doeleinden is de *millilambert* (0,001 Lambert) gemakkelijker. Een glans van 1 Lm. per vierk. foot = 1,076 millilambert. Een glans uitgedrukt in NK per $cM.^2$ kan in Lamberts omgerekend worden door vermenigvuldiging met π. Glans uitgedrukt in candles/sq. inch kan omgerekend worden in foot candles door vermenigvuldiging met de factor 144 π.

Tot 1909 bezaten Engeland, Amerika, Frankrijk en Duitschland elk een eigen normaalkaars (candle, bougie, Kerze); Engeland bezigde de Vernon-Harcourt-lamp van 10 kaarsen als standaard, Amerika had daarvoor het gemiddelde uit een aantal gloeilampen, waarvan de waarde in candles en in Hefnerkaarsen bekend was, terwijl Frankrijk de z.g. „bougie decimale" in gebruik had, zijnde $^1/_{20}$ der lichtsterkte van den standaard van Viole (het licht uitgestraald door 1 $cM.^2$ van een smeltend platina oppervlak) die in 1884 door de internationale commissie voor de eenheden was vastgesteld. Duitschland eindelijk bezigde de amylacetaat-lamp van von Hefner-Alteneck, de z.g. Hefnerkaars (HK), die met inachtnemnig der correcties voor vlamhoogte, barometerstand, luchtvochtigheid en koolzuurgehalte der lucht eene reproduceerbare nauwkeurigheid bezit van 1 à 2 pct., welke nauwkeurigheid aanmerkelijk grooter is dan die van eenigen anderen standaard. De Engelsche en Fransche eenheden stemden binnen de grenzen der bereikbare nauwkeurigheid vrijwel overeen; zij waren 1,6 pct. kleiner dan de Amerikaansche en 11 pct. grooter dan de Duitsche eenheid.

Digitized by Google

Op 1 Juli 1909 werd door Amerika, Engeland en Frankrijk overeenstemming verkregen over een eenheid, welke *int. candle (bougie int.)* genoemd werd en die overeenkomt met 1,11 HK.; die overeenstemming werd verkregen, toen Amerika er in toestemde zijn eenheid 1,6 pct. kleiner aan te nemen. Duitschland behield zijn HK., welke ook in ons land, evenals in Oostenrijk, en Denemarken vrij algemeen gebruikt wordt.

Tenslotte treft men bij gasvullingslampen hier en daar de benaming *nominale kaarssterkte* aan waaronder dan wordt verstaan een ondersteldе gem. sph. lichtsterkte, die zou ontstaan, indien elke HK. 10 Lumen produceerde, inplaats van 4π Lm. Door de nom. lichtsterkte dus met 10 te vermenigvuldigen krijgt men de totale Flux en door deze te deelen door 4π, vindt men de werkelijke gemiddelde spherische lichtsterkte.

De uiteenloopende cijferwaarden der NK., gevoegd bij het feit, dat in Engeland het metrieke stelsel in de lichttechniek niet (in Amerika slechts gedeeltelijk) in gebruik is, maakt derhalve omrekeningen noodig, die vervelend en tijdroovend zijn en er daardoor wellicht van zouden kunnen weerhouden gebruik te maken, van de in den regel zeer waardevolle gegevens uit de uitgebreide Engelsche en Amerikaansche vakliteratuur. De volgende conversietabellen maken die omrekeningen overbodig.

Men leide echter uit het gegeven aantal decimalen niet af, dat men in de lichttechniek met dergelijke nauwkeurigheid pleegt te rekenen, integendeel; zij worden echter vermeld om bij decimale veelvouden der aangegeven waarden zekerheid te bezitten omtrent de afrondingen.

De tabellen 1 en 2 zijn te bezigen voor alle omrekeningen, waarbij de candle-waarde gecombineerd is met de cijferwaarde van een der termen van het metrieke stelsel of met een andere cijferconstante, dus b.v. voor omrekening van candle-lumen, candle-phot, candle-Lambert, enz. in H-lumen, H-phot, H-Lambert, enz. en omgekeerd.

Voor de overige tabellen geldt mutatis mutandis hetzelfde.

De geheele lichttechniek wordt beheerscht door een aantal wetten, welke te dezer plaatse niet uitvoerig behandeld kunnen worden, doch waarvan de opsomming toch niet achterwege mag blijven.

I. Een lichtstroom, die zich vrij in de ruimte voortplant, hetzij als parallele stralen, hetzij als een zich uitbreidende kegel, ondergaat geen andere verzwakking dan die veroorzaakt door absorptie in de atmospheer. Deze verzwakking is bij de in de practische verlichtingstechniek voorkomende afstanden onmeetbaar en dus volkomen te verwaarloozen en begint eerst een rol te spelen bij de schijnwerpers.

II. Indien een lichtstroom van een puntvormige lichtbron met de lichtsterkte I loodrecht valt op een zeer klein oppervlak (oppervlakelement), dan is de verlichtingssterkte E_0, die daardoor op dat vlak ontstaat $E_0 = \frac{I}{r^2}$, waarbij r de afstand is tusschen lichtbron en vlak.

III. Treft de onder II bedoelde lichtstroom niet loodrecht op het vlak ($\alpha = 0°$) doch onder een hoek α, dan ontstaat daardoor een verlichtingssterkte $E_\alpha = E_0 \cdot \cos \alpha$. Deze wet speelt bij lichttechnische berekeningen een zeer groote rol.

IV. Wordt een vlakte-element verlicht door een daarmede parallel loopende oneindig lange lijnvormige lichtbron van de (uit grooten afstand bepaalde) lichtsterkte I per 1 M. lichtbron-lengte, dan is de daardoor veroorzaakte verlichtingssterkte $E = I \frac{\pi}{2r}$, waarbij r de afstand is tusschen lichtbron en vlak.

V. Wordt in het onder IV genoemde geval de lijnvormige lichtbron vervangen door een oneindig groot gelijkmatig licht uitstralend vlak van de lichtsterkte per $M.^2 = I$, dan is $E = I\pi$; I is hierbij weer uit grooten afstand te bepalen.

VI. Van een volkomen diffuus lichtgevend oppervlakte-element, onverschillig of dit zelf-lichtend is, dan wel ander licht reflecteert, of laat doorschijnen, is de glans in alle richtingen dezelfde. Dit oppervlakte-element zal onder een hoek α eene lichtsterkte I_α bezitten $= I_{max.} \cos \alpha$ (wet van Lambert).

VII. Is een lichtbron geplaatst in een alzijdig gesloten ruimte, dan is de som van den door de omsluitende wanden geabsorbeerden lichtstroom gelijk aan den door de lichtbron geproduceerden lichtstroom (wet van Mascart.) Op deze wet kan een zeer globale methode gebaseerd worden voor het berekenen van het benoodigde aantal Lumen, waaraan men echter voor de practijk weinig heeft.

VIII. Een vóór een lichtgevend oppervlak geplaatst diaphragma kan als nieuwe lichtbron opgevat worden, waarvan de lichtsterkte gelijk is aan het product van het oppervlak der opening in $cM.^2$ en den glans van het het oorspronkelijke oppervlak.

IX. Indien een periodisch en regelmatig veranderende lichtstroom op een deel der retina van het oog valt en de duur dezer periode voldoende kort is, dan ontstaat een continue lichtindruk, welke overeenstemt met dien, welke zou ontstaan, indien al het geproduceerde licht regelmatig over den stralingsduur verdeeld was. (Wet van Talbot-Helmholtz).

Hierdoor wordt het verklaarbaar, dat een met wisselstroom brandende lamp toch een continuen lichtindruk kan geven.

INT. CANDLES (BOUGIES INT.) IN HK.
(1 cd = 1,11 HK.)

candles	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	—	0,11	0,22	0,33	0,44	0,56	0,67	0,78	0,89	1,—
1	1,11	1,22	1,33	1,44	1,55	1,67	1,78	1,89	2,—	2,11
2	2,22	2,33	2,44	2,55	2,66	2,78	2,89	3,—	3,'1	3,22
3	3.33	3,44	3,55	3,66	3,77	3,89	4,—	4,11	4,22	4,33
4	4,44	4,55	4,66	4,77	4.88	5,—	5,11	5,22	5,33	5,44
5	5,55	5,66	5,77	5,88	5,99	6,11	6,22	6,33	6,44	6,55
6	6,66	6,77	6,88	6,99	7,10	7,22	7,33	7,44	7,55	7,66
7	7,77	7,88	7,99	8,10	8,21	8,33	8,44	8,55	8,66	8,77
8	8,88	8,99	9,10	9,21	9,32	9,44	9,55	9,66	9,77	9,88
9	9,99	10,10	10,21	10,32	10,43	10,55	10,66	10,77	10,88	10,99

HEFNERKAARS IN INT. CD (B.I.)
(1 HK = 0,900901 int. cd.)

HK	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	—	0,09	0,18	0,27	0,36	0,45	0,54	0,63	0,72	0,81
1	0,90	0,99	1,08	1,17	1,26	1,35	1,44	1,53	1,62	1,71
2	1,80	1,89	1,98	2,07	2,16	2,25	2,34	2,43	2,52	2,61
3	2,70	2,79	2,88	2,97	3,06	3.15	3,24	3,33	3,42	3,51
4	3,60	3,69	3,78	3,87	3,96	4,05	4,14	4,23	4,32	4,41
5	4,50	4,59	4,68	4,77	4,86	4.95	5,04	5,13	5,22	5,31
5	5,41	5,50	5,59	5,68	5,77	5,86	5,95	6,04	6,13	6,22
7	6,31	6,40	6,49	6,58	6,67	6,76	6,85	6,94	7,03	7,12
8	7,21	7,30	7,39	7,48	7,57	7,66	7,75	7,84	7,93	8,02
9	8,11	8,20	8,29	8,38	8,47	8,56	8,65	8,74	8,83	8,92

FOOT-CANDLES IN LUX (HK/M.)
(1 ft. ct. = 11,948 Lux.)

ft. cd.	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	—	1,19	2,39	3,58	4,78	5,97	7,17	8,36	9,56	10,75
1	11,95	13,14	14,34	15,53	16,73	17,92	19,12	20,31	21,51	22,70
2	23,90	25,09	26,29	27,48	28,68	29,87	31,07	32,26	33,46	34,65
3	35,84	37,03	38,23	39,42	40,62	41,81	43,01	44,20	45,40	46,59
4	47,79	48,98	50,18	51,37	52,57	53,76	54,96	56,15	57,35	58,54
5	59,74	60,93	62,13	63,32	64,52	65,71	66,91	68,10	69,30	70,49
6	71,69	73,88	74,08	75,27	76,47	77,66	78,86	80,05	81,25	82,44
7	83,64	84,83	86,03	87,22	88,42	89,61	90,81	92,—	93,20	94,39
8	95,58	96,77	97,97	99,16	100,36	101,55	102,75	103,94	105,14	106,33
9	107,53	108,72	109,92	111,11	112,31	113,50	114,70	115,89	117,09	118,28

Digitized by Google

LUX (HK/M) IN FOOT-CANDLES.
(1 Lux = 0,083693 ft. cd.)

Lux	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	—	0,0084	0,0167	0,0251	0,0335	0,0418	0,0502	0,0586	0,0670	0,0753
1	0,0837	0,0921	0,1004	0,1088	0,1172	0,1255	0,1339	0,1423	0,1507	0,1590
2	0,1674	0,1758	0,1841	0,1925	0,2009	0,2092	0,2176	0,2260	0,2343	0,2427
3	0,2511	0,2595	0,2678	0,2762	0,2846	0,2929	0,3013	0,3097	0,3180	0,3264
4	0,3348	0,3432	0,3515	0,3599	0,3683	0,3766	0,3850	0,3934	0,4017	0,4101
5	0,4185	0,4268	0,4352	0,4436	0,4520	0,4603	0,4687	0,4771	0,4854	0,4938
6	0,5022	0,5105	0,5189	0,5273	0,5357	0,5440	0,5524	0,5608	0,5691	0,5775
7	0,5859	0,5942	0,6026	0,6110	0,6194	0,6277	0,6361	0,6445	0,6528	0,6612
8	0,6696	0,6779	0,6863	0,6946	0,7030	0,7114	0,7198	0,7282	0,7365	0,7449
9	0,7533	0,7616	0,7700	0,7784	0,7867	0,7951	0,8035	0,8119	0,8202	0,8286

CANDLES/SQ. IN. HK/cM.²
(1 cd/sq. in. = 0,17206 HK/cM.²)

cd/sq. in.	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	—	0,0172	0,0344	0,0516	0,0688	0,0860	0,1032	0,1204	0,1376	0,1548
1	0,1721	0,1893	0,2065	0,2237	0,2409	0,2581	0,2753	0,2925	0,3097	0,3269
2	0,3441	0,3613	0,3784	0,3957	0,4129	0,4301	0,4473	0,4646	0,4818	0,4990
3	0,5162	0,5334	0,5506	0,5678	0,5850	0,6022	0,6194	0,6366	0,6538	0,6710
4	0,6882	0,7054	0,7226	0,7398	0,7570	0,7743	0,7915	0,8087	0,8259	0,8431
5	0,8603	0,8775	0,8947	0,9119	0,9291	0,9463	0,9635	0,9807	0,9979	1,0151
6	1,0323	1,0495	1,0668	1,0840	1,1012	1,1184	1,1356	1,1528	1,1700	1,1872
7	1,2044	1,2216	1,2388	1,2560	1,2732	1,2904	1,3076	1,3248	1,3420	1,3592
8	1,3765	1,3937	1,4109	1,4281	1,4453	1,4625	1,4797	1,4969	1,5141	1,5313
9	1,5485	1,5657	1,5829	1,6001	1,6173	1,6345	1,6517	1,6689	1,6862	1,7034

HK/cM.² IN CANDLES/SQ. IN.
(1 HK/cM.² = 5,81204 cd/sq. in.)

HK/cM.²	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	—	0,5812	1,1624	1,7436	2,3248	2,9060	3,4872	4,0684	4,6496	5,2308
1	5,8120	6,3932	6,9745	7,5557	8,1369	8,7181	9,2993	9,8805	10,462	11,043
2	11,624	12,205	12,786	13,368	13,949	14,530	15,111	15,692	16,274	16,855
3	17,436	18,017	18,598	19,180	19,761	20,342	20,923	21,505	22,086	22,667
4	23,248	23,829	24,411	24,992	25,573	26,154	26,735	27,317	27,898	28,479
5	29,060	29,641	30,223	30,804	31,385	31,966	32,547	33,129	33,710	34,291
6	34,872	35,453	36,035	36,616	37,197	37,778	38,359	38,941	39,522	40,103
7	40,684	41,265	41,847	42,428	43,009	43,590	44,171	44,753	45,334	45,915
8	46,496	47,077	47,659	48,240	48,821	49,402	49,984	50,565	51,146	51,727
9	52,308	52,890	53,471	54,052	54,633	55,214	55,796	56,377	56,958	57,539

(Wordt vervolgd.)

Is zeilen tegen den wind mogelijk?

In een artikel van kapitein C. P. Brest van Kempen in *De Ingenieur* van 28 Juli jl. worden proeven genoemd, in Frankrijk genomen, waaruit bleek dat een wagentje, zoowel als een vaartuig, uitsluitend door middel van den wind bewogen kan worden in een richting tegengesteld aan de windrichting.

Hierop is kritiek uitgeoefend in *Sterkstroom* van 29 Augustus 1923, onder den titel „Gratis arbeidsvermogen?". De kritikus meent op theoretische gronden te kunnen aantoonen, dat het bovengenoemde denkbeeld onzin is.

Tegen deze kritiek nu richt zich het navolgende betoog. Het bedoelt aan te toonen, ten eerste dat de redeneering van den kritikus een fout bevat, en ten tweede, dat het in theorie althans, mogelijk moet zijn een wagentje op de wijze der genoemde proeven tegen den wind in te doen bewegen.

In de proeven is aan het wagentje of vaartuig een luchtschroef bevestigd, die door den wind in draaiing wordt gebracht. Deze draaiing wordt door middel van tandraderen overgebracht op de wielen (resp. een waterschroef) en wel zóó dat door de draaiing van de wielen (schroef) de wagen (boot) zich recht tegen den wind in gaat bewegen.

De kritikus in *Sterkstroom* redeneert in het kort als volgt: De druk van de lucht tegen een propeller op een wagen geplaatst is dezelfde of men den wagen laat stilstaan en de wind » laat blazen, ofwel den wagen « laat bewegen in een stilstaande lucht. Het volgens kapitein Brest van Kempen waargenomen verschijnsel, dat de stilstaande wagen zich in beweging zet tegen den wind in, kan men zich dus ook zoó voorstellen, dat een » bewegende wagen, in stilstaande lucht geplaatst, zijn beweging » zal gaan versnellen. Indien dit zoo is, dan zal de wagen zich, daar hetzelfde oorzakencomplex in werking blijft, steeds sneller gaan bewegen, waardoor arbeid verricht wordt, zonder dat een bron van arbeidsvermogen aan te wijzen is (perpetuum mobile), hetgeen in strijd is met de wet van het behoud van arbeidsvermogen.

Ik meen hiermede het betoog van den kritikus, waarmede deze de beweringen van kapitein Brest van Kempen ad absurdum meent te voeren, zoo beknopt en juist mogelijk te hebben weergegeven.

Het principe van deze reductio ad absurdum is juist: een mechanisch proces hangt slechts van de relatieve snelheden af, dus men mag voor de discussie van ons windwagentje de lucht in rust denken; komt men dan in strijd met het energie-principe, dan moet de beweging waar men van uitging onmogelijk zijn.

Alleen bij de toepassing van dat principe is iets over het hoofd gezien. Niet slechts de lucht en het wagentje spelen een rol, maar ook de bodem, waarop de wielen rusten. De lucht beweegt ten opzichte van dezen bodem („er is wind"). Wanneer men dus de lucht als stilstaande beschouwt, dan moet men denken, dat de bodem beweegt. Men krijgt nu dit beeld: Een wagentje, dat voorzien is van een gunstig opgestelden propeller etc. en dat rust op den bodem, die zich met het wagentje door de stilstaande lucht beweegt in de richting » zal ten opzichte van dien bodem in de richting » gaan bewegen, m.a.w. zal nog iets sneller door dien bodem in de richting » gaan loopen. De oorzaak van die beweging is niet gelegen in de relatieve beweging van lucht en wagentje alleen, maar vooral in de relatieve beweging van bodem en lucht.

De redeneering, dat de beweging van het wagentje, eenmaal begonnen, steeds sneller zou moeten gaan, vervalt nu. De beweging van het wagentje wordt iets sneller dan die van den bodem. Is dit het geval, dan draaien de wielen, dus ook de lucht-propeller, waardoor de kracht die den propeller draaien doet, verminderen moet. Zoo wordt ten slotte een stationnaire toestand bereikt. Wel is er arbeid verricht, maar een bron van arbeidsvermogen is aan te wijzen, nl. het arbeidsvermogen van beweging van den bodem. Immers niet alleen het wagentje zal versneld worden, maar ook zal de bodem door de kracht der wielen in zijn beweging geremd worden, en dus zijn arbeidsvermogen van beweging uitputten, tenzij dit uit een andere bron aangevuld wordt.

Dus: beschouwt men den bodem als stilstaande, dan is de bron voor arbeidsvermogen gelegen in de windsnelheid, die „gebroken" wordt; beschouwt men echter de lucht als stilstaande, dan is de bron de snelheid van den bodem, die geremd wordt. Bij geen der beide opvattingen komt men in strijd met het energie principe.

Hiermee meen ik de fout in de kritiek aangegeven te hebben.

Ik ga nu over tot het tweede deel van mijn betoog, het bewijs der stelling: voortbeweging van een wagentje door den wind op de aangegeven wijze moét mogelijk zijn.

Men denke zich den wagen stilstaande op den bodem. De wielen en de windschroef draaien dan niet. De wind « oefent op het oppervlak van wagen plus schroef een kracht K in « richting uit, bovendien tracht hij den propeller te draaien, dus oefent er een koppel M op uit. Dit koppel wordt door tandraderen eenige malen vergroot of verkleind overgebracht op de wielen. Daardoor oefenen de wielen een kracht op den bodem uit, welks reactiekracht de eigenlijke voortbewegende kracht K^1 is. Is M gegeven, dan kan K^1 door verandering van het aantal tandraderen en van hun middellijnen, zoo groot gemaakt worden als men zelf wil, tenminste in theorie. De kracht K^1 kan dus, afgezien van practische moeilijkheden, zeker zoo groot gemaakt worden dat hij de tegenwerkende kracht K, plus alle wrijvingskrachten, ruimschoots overwint, en bovendien nog het wagentje tegen een willekeurig voorgeschreven helling opsleept. De helling van 5 pct. in de proeven beteekent dus feitelijk nog niets vergeleken met de theoretische mogelijkheden: het wagentje kan wel vertikaal klimmen als het moet.

De vraag der practische uitvoerbaarheid moet met nauwkeurige berekeningen en experimenten beantwoord worden, waar zeker is, dat *principieele bezwaren* (bijv. op grond van het energieprincipe) tegen de mogelijkheid niet bestaan kunnen.

Een analoge redeneering kan worden toegepast op het geval, dat de wagen vervangen wordt door een boot, de wielen door een waterschroef. Men heeft hier weer berekeningen noodig, maar het resultaat blijft hetzelfde. Weer is de voorwaarde voor de mogelijkheid der beweging: de relatieve beweging van wind en water. Wil de boot tegen wind en stroom in bewegen, dan is dit niet mogelijk indien wind en stroom dezelfde snelheid hebben, wel echter indien deze beide snelheden voldoende verschillen.

Tenslotte nog een enkel woord over de door den kritikus geuite meening, als zouden de Fransche onderzoekingen, indien ze juist waren, nieuwe mogelijkheden openen voor toepassing op de electrotechniek. M.i. zou toepassing van deze denkbeelden op de aandrijving van electrische centrales eenvoudig neerkomen op het in Nederland reeds eerder bestaande denkbeeld van aandrijving van een centrale door Amerikaansche windmolentjes. Als ik mij niet vergis, bleek dit in het algemeen onrendabel te zijn. Ik zie hier dus geen nieuwe perspectieven zich openen.

B. L. van der Waerden.

Naschrift.

Op blz. 933 van *De Ingenieur* No. 45, van 10 Nov. 1923, komt een artikel van den heer C. P. Brest van Kempen over hetzelfde onderwerp voor, dat eveneens het betoog van den heer Vosmaer weerlegt.

Redactie.

Ch. P. Steinmetz.

Bij het artikel over Steinmetz in *Sterkstroom* van 7 dezer, No. 21, is de naam van den schrijver, Ir. W. C. Korthals Altes, abusievelijk weggelaten, wat hiermede wordt hersteld.

Digitized by Google

Onderhoud van Transformatoren.

Door Ir. H. C. A. KORTLANDT.

De Redactie vroeg mij, om, naar aanleiding van een vraag van den electrotechnischen ingenieur der Gemeentebedrijven te Eindhoven, een in de praktijk geschikt gebleken onderzoekingsmethode voor olie te behandelen, en, ofschoon ik mij bewust ben van de moeilijkheid van dat onderwerp, wil ik gaarne daaromtrent iets van mijn ervaringen mededeelen. Die ervaringen heb ik voor het grootste gedeelte opgedaan bij het in bedrijf stellen van de groote transformatoren der Stroomverkoopmaatschappij, waarvan in *Sterkstroom* van 29 Aug. 1923, nr. 16 een beschrijving is gegeven en die nadien ook op de overige transformatoren van dat bedrijf zijn toegepast.

Laat ik beginnen met te zeggen, dat een eenvoudige methode om kwaliteit en geschiktheid van olie te beoordeelen niet bestaat.

De lichamen, die zich in de verschillende landen met het opstellen van normen bezig houden, hebben ook normen opgesteld voor de olie. In ons land worden gewoonlijk de normen van het Verband Deutscher Elektrotechniker gevolgd. Het onderzoek naar de overeenstemming van geleverde olie met de voorschriften dier normen dient echter in een goed geoutilleerd laboratorium te geschieden en bij het aankoopen van groote hoeveelheden olie doet men het beste met niet alleen op dat onderzoek af te gaan, maar bij een vertrouwde firma olie te bestellen van een samenstelling, die in de praktijk getoond heeft te voldoen.

Heeft men eenmaal olie gekocht, waarvan men overtuigd is, dat zij een voldoende samenstelling heeft, dan is echter een verder onderzoek noodig om vast te stellen, of zich de olie in goeden toestand bevindt, d.w.z., of zij geen verontreiniging en vooral geen vocht bevat.

De eenvoudigste wijze om een dergelijk onderzoek te doen, is dan, dat men een weinig van de te onderzoeken olie in een reageerbuisje doet en daarin een gloeienden draad dompelt. Geeft de vloeistof daarbij een knetterend geluid, dan kan men zeker zijn, dat de olie een behoorlijke behandeling moet ondergaan, voordat zij, zonder kans op ongelukken, kan worden gebruikt.

Een betere onderzoekingsmethode is die met een toestel, waarmede men den electrischen weerstand tegen doorslag kan meten. Zulke toestellen worden door verschillende firma's, bijv. de Transformatorenfabriek te Nijmegen en de General Electric Company te Schenactedy geleverd, doch zij hebben voor kleine bedrijven het bezwaar, dat zij vrij kostbaar zijn en dat zij in handen van ongeoefend personeel niet ongevaarlijk zijn. Trouwens het geheele onderzoek en de behandeling der olie is niet alleen met het oog op het personeel, dat men daarvoor noodig heeft, maar ook in verband met de kosten der benoodigde toestellen, over het algemeen door kleinere bedrijven niet goed te doen.

Wat het eerste, het personeel, betreft, zou ik er nog op willen wijzen, dat het nemen van monsters voor het olie-onderzoek met zorg en kennis van zaken dient te geschieden, terwijl men voor de behandeling der olie over speciale toestellen, als filterpers of centrifugalen zuiveraar, moet beschikken en zoo mogelijk ook de gelegenheid moet hebben om de olie bij verwarming onder vacuum te drogen.

De weg voor de kleinere bedrijven om de transformatoren, d. i. eigenlijk de olie, die de transformatoren bevatten, in goeden toestand te houden is m. i., dat onderzoek en onderhoud op te dragen aan het groote bedrijf, dat den stroom levert en voor zoover zoo'n klein bedrijf den stroom zelf opwekt, met een naburig groot bedrijf een overeenkomst te sluiten. De kleinere bedrijven behelpen zich voor het drogen der olie veelal daarmede, dat zij electrische weerstanden in de bakken hangen en de olie zoodoende gedurende een zekeren tijd verwarmen. In werkelijkheid kan daarmede ook wel iets worden bereikt, maar zekerheid omtrent den toestand van de olie kan zonder een behoorlijk onderzoekingsapparaat niet verkregen worden, terwijl bovendien de hooge temperatuur, die de weerstanden steeds moeten hebben, de kwaliteit van de olie doet verminderen. Ook bij de Stroomverkoopmaatschappij werd vroeger op de bovenaangegeven wijze gehandeld en werden de transformatoren, evenals de olie, gedurende een bepaalden tijd, die voor eenheden tot 100 kVA 24 uur bedroeg, gedroogd en wel de transformatoren onder kortsluiting en de olie door verwarming tot ca. 105° Celsius door middel van de in de bakken geplaatste weerstanden. Later werd de methode van het drogen der olie vervangen door filtreeren, waarvoor een filterpers van het fabrikaat der Transformatorenfabriek te Nijmegen werd gebruikt, maar ook daarbij werd eenvoudig een bepaald aantal malen gefiltreerd, zonder dat naderhand behoorlijk kon worden nagegaan of de olie zich in goeden toestand bevond.

Ik geloof niet beter te kunnen doen, dan een beschrijving te geven van de wijze, waarop de olie voor de 5.000 kVA 50.000 Volt transformatoren behandeld is, om daardoor uit te laten komen, hoe ik er toe gekomen ben om in te zien, dat een andere wijze van behandeling verre de voorkeur verdient boven de tot nu toe gevolgde.

Alvorens tot die beschrijving over te gaan, zou ik willen vermelden, dat wij de overtuiging hadden, dat een defect aan een der groote transformatoren voor ons bedrijf zeer ernstige gevolgen zou kunnen hebben en dat daarom aan de transformatoren buitengewoon hooge eischen waren gesteld, waarmede de eischen voor de olie uit den aard der zaak in overeenstemming moesten wezen.

Wij hebben nu voor de behandeling van de olie de beschikking, niet alleen over den bovengenoemden filter, waarvan wij er bovendien nog een van een grootere capaciteit hebben aangeschaft, maar verder over een transformator in spaarschakeling, voorzien van een groot aantal aftakkingen, waardoor het mogelijk is verschillende spanningen voor het drogen te gebruiken. Verder een apparaat om warme lucht in de transformatoren te blazen en daardoor de windingen ook aan de buitenzijde te verwarmen en tenslotte een electrisch verwarmingsapparaat, bestaande uit buizen, aan welker buitenzijde de verwarmingselementen zijn gelegd, welk toestel met de daarbij behoorende reservoirs onder vacuum kan worden gezet.

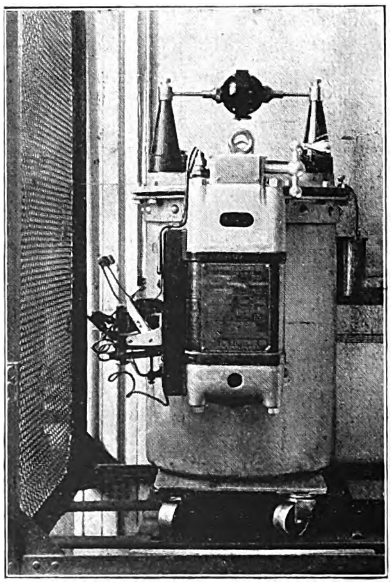


Fig. I.

Tenslotte beschikken wij nog over een toestel om de olie op doorslag te onderzoeken, welk toestel, dat in fig. 1 is afgebeeld,

Digitized by Google

geleverd werd door de General Electric Company en een spanning van 30.000 Volt kan geven op twee in de te onderzoeken olie gedompelde schijven. Een nadere beschrijving van dit toestel zou mij te ver van het onderwerp af brengen en ik geloof, dat dit ook beter is toevertrouwd aan de Transformatorenfabriek te Nijmegen, die dergelijke toestellen eveneens levert.

De behandeling der 5.000 kVA transformatoren geschiedde dan in overleg met de firma Ferranti Limited, die deze had geleverd. De wikkelingen werden onder kortsluiting gedroogd, wat, zonder een te hooge temperatuur te geven, mogelijk was, omdat de kortsluitspanning 4,5%, dus 450 Volt bedroeg, terwijl wij in de transformatorenwerkplaats over 380 Volt beschikten. Bovendien werd met het reeds bovengenoemde warmeluchttoestel onder in de transformatoren warme lucht ingeblazen.

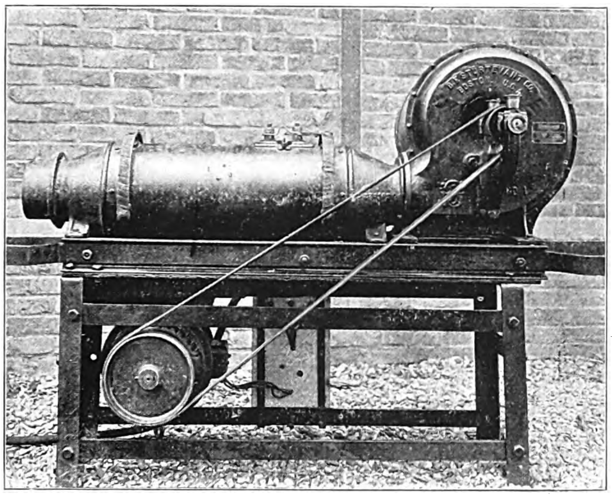


Fig. 2.

Dat toestel, waarvan fig. 2 een afbeelding geeft, werd eveneens door de General Electric Company geleverd en bevat een verwarmingselement van 25 kW.

Bij groote transformatoren, zooals die van 5.000 kVA, waarover wij nu spreken, kan het direct onder op de opening voor den oliekraan worden aangesloten, terwijl het bij kleinere transformatoren gebruikt kan worden door de kernen in een speciale ruimte te plaatsen, waarin de warme lucht kan worden geleid. De verwarming geschiedde dan op de boven aangegeven wijze, en waar het van te voren niet te voorzien was, hoe lang zij zou moeten duren en wij vooral bevreesd waren, de temperatuur hooger op te voeren dan absoluut noodzakelijk was, werd regelmatig de isolatieweerstand gemeten.

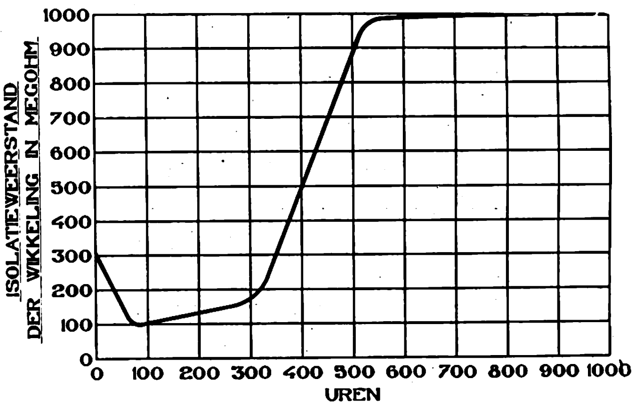


Fig. 3.

Fig. 3 geeft een grafische voorstelling van het verloop van den isolatieweerstand in betrekking tot den tijd, gedurende welken gedroogd wordt. Zooals uit de lijn van fig. 3 te zien is, begint de isolatieweerstand met te dalen, hetgeen toegeschreven moet worden aan de temperatuursstijging en verder aan de verplaatsing van het vrijkomende vocht, daarna treedt een langzame stijging in, welke wanneer de meeste vochtigheid verdreven is, zeer sterk en regelmatig stijgt, totdat een isolatieweerstand bereikt wordt, die door verder drogen niet kan worden vergroot. Uit de kromme kan geenszins de tijd worden afgeleid, die in het algemeen voor het drogen van transformatoren, zelfs van dezelfde afmetingen en constructie, noodig is, en de afwijking tusschen de kromme voor de vier geheel gelijk geconstrueerde transformatoren heeft dan ook gemaakt, dat het voor het vervolg noodig werd geacht, ook bij de kleinere transformatoren dergelijke krommen voor isolatieweerstand op te nemen. De verschillen in tijd zijn van dien aard, dat voor één der transformatoren een driemaal langeren tijdsduur noodig was dan voor dengene, die het snelst tot een behoorlijken isolatie-toestand kwam. Gedurende het drogen van de transformator-windingen werd ook de olie gereinigd en gedroogd, waarbij in hoofdzaak gebruik werd gemaakt van de reeds boven vermelde filterpers, waarbij bleek, dat de olie in een toestand kan zijn, die, behalve het gebruik van de filterpers, ook nog verwarming onder vacuum noodig maakt.

Om een indruk te geven van den invloed, die de aanwezigheid van water in de olie op de doorslagspanning en daarmede dus op het isolatievermogen van olie uitoefent, drukken wij als fig. 4 een kromme af, die de doorslagspanning in kV voorstelt in afhankelijkheid van honderdduizendste volumedeelen water in de olie.

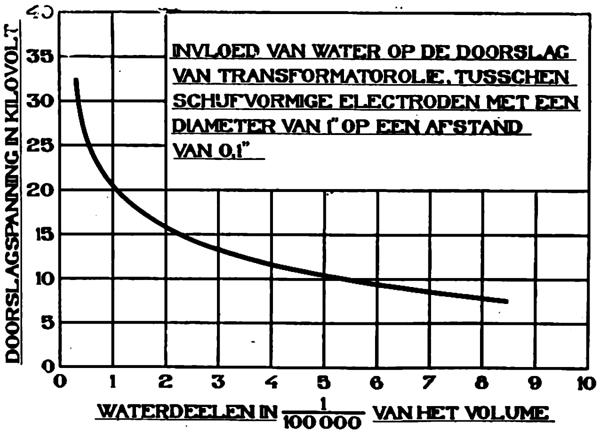


Fig. 4.

Voor de behandeling van de olie zijn in de transformatorenwerkplaatsen der Stroomverkoopmaatschappij twee olietanks aanwezig, die ieder ruim het volume van 12.000 L. kunnen bevatten, die voor de vulling van ieder der groote transformatoren noodig is.

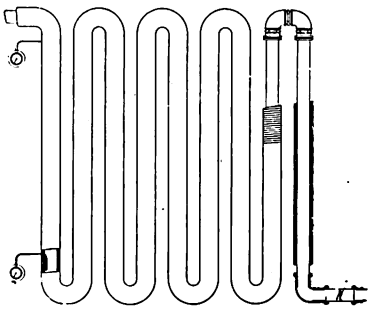


Fig. 5.

De reiniging geschiedt zoo noodig door heen en weer pompen tusschen de beide reservoirs, welke ook voor de behandeling van de olie der kleinere transformatoren gebruikt worden. Het verwarmingstoestel, waarvan fig. 5 een schematische voorstel-

Digitized by Google

ling geeft, wordt niet alleen bij het reinigen der olie gebruikt, maar ook tevens gebruikt om te zorgen, dat de transformatoren gevuld worden met olie onder een gelijke temperatuur als die, welke de wikkelingen bij de droging hebben aangenomen, en wel om te voorkomen, dat uit de warme lucht, die zich in den transformator bevindt, vocht op de olie zou neerslaan.

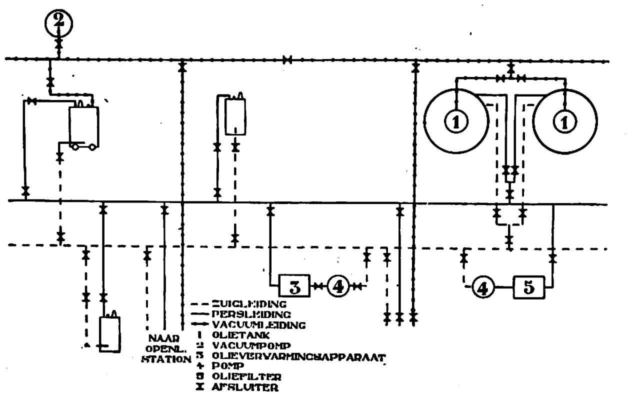


Fig. 6.

Voor de grootere transformatoren is een stel olieleidingen gelegd, zooals die in fig. 6 zijn aangegeven en die het mogelijk maken om de olie uit de transformatoren, wanneer die op de plaats van gebruik staan, naar de tanks en naar de verschillende reinigingstoestellen te pompen, zoodat voor de oliereiniging geen transport van de zeer zware toestellen noodig is, en het reinigen dus kan geschieden, zoodra zulks ook maar eenigszins wenschelijk lijkt. Het schema met de daaraan toegevoegde legende behoeft wel geen nadere toelichting.

De kleinere transformatoren moeten uit den aard der zaak ter behandeling naar de werkplaats worden gebracht, want ten eerste geeft hun transport niet de moeilijkheden, die met het transport der groote transformatoren zijn ondervonden, terwijl zij bovendien over de geheele provincie verspreid staan en het aanleggen van olieleidingen dus niet mogelijk is. Alleen is het wel voorgekomen, dat wij voor grootere transformatoren (ca. 200 kVA) een reinigingstoestel naar het betreffende transformatorstation hebben gebracht en de reiniging van de olie ter plaatse hebben doen geschieden.

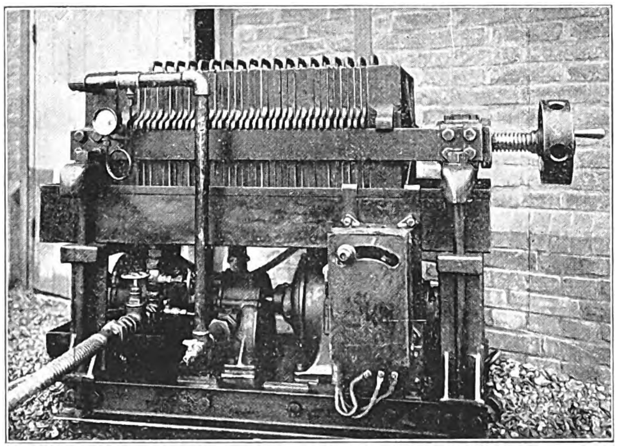


Fig. 7.

Nu is echter het transport, zelfs van kleine transformatoren, tamelijk kostbaar, en om dit zooveel mogelijk te vermijden, geschiedt de reiniging der olie niet, dan wanneer zij noodzakelijk blijkt, en om ons van de noodzakelijkheid der reiniging op de hoogte te houden, worden geregeld, en wel ca. één keer per jaar, monsters der olie uit de verschillende transformatoren genomen. Blijkt de doorslagspanning te laag te zijn geworden, waarbij de grens op ongeveer 20 kV ligt, dan wordt de betreffende transformator door een anderen vervangen en naar de werkplaats gebracht, waar hij op dezelfde wijze behandeld wordt als boven voor de groote transformatoren werd omschreven. In de meeste gevallen blijkt het reinigen der olie met de filterpers, waarvan fig. 7 een afbeelding geeft, voldoende te zijn om de olie weder in goede conditie te brengen.

Eén van de dingen, waarop het bij het werken met de filterpers zeer aankomt, is dat het papier volkomen droog is, waarvoor men over een speciale droogkast behoort te beschikken en dat het door ander papier wordt vervangen, zoodra het een zekeren graad van verontreiniging, die door practische ervaring kan worden vastgesteld, heeft gekregen, terwijl uit den aard der zaak er voor gezorgd moet worden, dat het geheele toestel droog en schoon is.

De ervaring, die bij het onderzoek en de behandeling der olie op de boven omschreven wijze is opgedaan, is, dat de olie in den transformator, welke regelmatig belast is, eigenlijk nauwelijks in kwaliteit achteruit gaat en verder, dat het reinigen der olie over het algemeen minder dikwijls noodig is, dan wij vroeger aannamen, terwijl aan de andere zijde de reiniging veel zorgvuldiger behoort te geschieden dan gebeurde voordat contrôlemiddelen werden gebruikt, welke ons in staat stelden een oordeel over den toestand van de olie te vormen.

Het nemen van de monsters geschiedt, voor zoover de transformatoren aan de onderzijde geen aftapkraan hebben, door middel van glazen buizen, die door het deksel worden ingevoerd en wel zoo, dat het monster in de nabijheid van den bodem wordt afgetapt.

Bij het nemen van het monster moet er voor gezorgd worden, dat het niet door vocht of vuile bestanddeelen verontreinigd wordt en men moet daarbij kunnen vertrouwen op de handigheid en de accuratesse van den werkman, die met het nemen der monsters belast is, want voor zoover mij bekend is, bestaat er geen toestel, dat op zich zelf de waarborg voor een goed monster geeft.

NIEUWE BOEKEN.

Electro-Sidérurgie, fabrication de l'acier au creuset par Ch. Clausel de Coussergnes 416 p., 150 fig. Paris. J. B. Baillière et fils 1923, 40 fr. broché 50 fr. relié.

Onder dezen onjuisten titel verscheen onlangs wederom een deel van de Grandes Encyclopédies industrielles van Baillière onder redactie van den bekenden metallurgisch professor L. Guillet.

Het boek behandelt in 322 van de 405 blz. de fabrication de l'acier au four électrique, terwijl slechts 70 blz. gewijd zijn aan de „acier au creuset" en enkele aan het „fer électrolytique".

De belangrijkheid van den electro-oven, niet alleen voor staal, doch ook voor andere alliages is snel toenemend in de latere jaren en elke goede bijdrage tot de kennis moet met vreugde begroet worden.

Bovenvermeld boek is zeer vlot geschreven, ter zake kundig en aangenaam leesbaar; het geeft de stof overzichtelijk weer en zal zeker door velen gewaardeerd worden

Clausel behandelt diverse oventypen, hun constructie en werking, doch meer in hoofdzaak het bedrijf, waarbij de chemische invloeden en inwerkingen, vooral ook van het slakkendek, wat uitvoeriger behandeld zijn.

De toevoeging: „acier au creuset" valt buiten het terrein van *Sterkstroom*.

Van principieel belang is het feit, dat de electrische energie bij de staalsmelting en raffinage alleen thermisch werkt, vandaar het gebruik van wisselstroom.

Naast het nadeel dat de „electrische" calorie een zeer dure is, staat als groot voordeel de zeer hooge temperatuur en de gemakkelijke regeling, waardoor de reacties volkomen beheerscht zijn.

Het resultaat is een superieur product, dat dus een hoogeren verkoopsprijs mogelijk maakt. Het mooie verleden van het kroezenstaal heeft in het electro-staal een einde gevonden. Geen moderne staalfabriek zal er meer over denken om zich in te richten voor kroezenstaalfabrikage, terwijl omgekeerd elke moderne staalfabriek, voor zoover nog niet voorzien van een of meer electro-staalovens, op den duur verplicht is deze aan te schaffen.

Voor de electro-techniek is de electro-staaloven een belangrijk onderwerp.

A. Vosmaer.

Digitized by Google

Kleine Ontladingen.

Door E. LECTRON.

Hebt Gij wel eens aan den weg getimmerd, lezer, en te voren aangekondigd, wat Gij wildet gaan doen? Ik hoop voor U van niet, of tenminste, dat Gij er niet zulke slechte ervaringen mede hebt opgedaan als ik! Sacré matin, als ik — die verduivelde Franschen, die hun electrisch licht in Parijs hebben laten verdringen, zitten mij altijd nog in den weg —, als ik verstandig geweest was, had ik nooit gezegd, dat ik over de *Gastentoonstelling* zou schrijven.

Ik dacht, dat na het stuk van den heer VAN DER STEL in No. 18, alles pais en vree was, en ik kalm en objectief over de I.T.O.G.A. zou kunnen vertellen wat ik er van vond, maar jawel! Over de ambtenaarssalarissen had ik een paar brieven gehad, wel vinnige, maar toch brieven; — maar toen ik had aangekondigd, dat ik over de tentoonstelling wilde schrijven, kwam er een lawine; brieven.... ja, ook brieven, maar dat was het ergste niet;.... krantenuitknipsels — bij massa's; krantenuitknipsels, waarin passages waren aangestreept met alle kleuren van den regenboog, en dat was ook nog het ergste niet. Ik kreeg dezelfde uitknipsels twee, drie, vier maal en alle op verschillende plaatsen aangestreept, zoodat ik zoo gauw niet zag, dat ik ze al had gezien.

De heer VAN DER STEL is in het vuur gebracht, en ik hoef wel niet te zeggen, hoe de electriciteit er af kwam; er werden films vertoond, net zoo als de electriciteit dat doet en bij het einde van de pakkendste rolprent: „De verstandige pan", prijkte op het witte doek:

GEEN R OOK / EUK / OET / OEST

en deed den geest van *Strijkt electrisch* door de zaal waren.... Heeft LULOFS niet eens zoo'n boekje verspreid? *Een Goede Raad aan een zuinige Huisvrouw?* Ja wel, daar had je de strijkerij!

Nu, onze geachte redacteur zal wel gezorgd hebben, dat er geen Amsterdammer is, die zijn boekje niet kent, maar het zal hem plezier doen, dat hij nu eens met zijn eigen wapens wordt bestreden, — maar.... gas in de keuken, en dan geen *Reuk* en geen *Roest* —, dat lijkt mij brutaal!

Vóór de rolprentvertooning ging het licht uit, wat tot gejuich aanleiding gaf — omdat het electrisch was —, maar het bleek ditmaal opzettelijk te zijn uitgedaan, omdat electriciteit nu eenmaal zooveel licht geeft, dat je er geen rolprenten bij vertoonen kunt, maar.... *electrisch* was de verlichting, en daar hadden de gasmenschen op hun eigen tentoonstelling blijkbaar niets aan kunnen veranderen. Prof. VAN ITERSON zegt, dat je met het tegenwoordige gas geen licht meer kunt maken en dat dat een zegen is, maar hij lijkt mij geen betrouwbare bron, want hij maakt ook electriciteit, en booze tongen fluisteren, dat hij van gas zoo'n afschuw heeft, dat hij het liever in de lucht laat vliegen, dan het onwaardige goed als grondstof te gebruiken voor de productie van den edelsten vorm van energie. Met dat al heeft hij toch een verslag over de I.T.O.G.A. geschreven, dat mij als uitknipsel werd toegestuurd. Ik hoop plaats te vinden om daar nog op terug te komen, maar als dat niet zoo mocht zijn, dan wil ik toch vast verwijzen naar den *Limburger Koerier* van 3 November jl., en ik zou in dreigende scherts den vinger tegen hem willen opheffen en zeggen: Foei, foei, professor, hoe kunt Gij zoo oolijk zijn; de brave Limburgers zouden denken, dat Gij het meendet!

Als ik zoo doorging, zou ik de stof, die mij zoo vriendelijk en overvloedig werd toegezonden, oppervlakkig behandelen en mijn kolommen vol schrijven met mijn ergernis over het vele, dat ik door heb moeten worstelen en daarbij in de antigasstemming komen, die mij van huis-uit niet eigen is. Liever laat ik mijn correspondenten spreken:

„Opvallend is, dat bij deze Gastentoonstelling meer over electriciteit, dan over gas gesproken wordt", schrijft een hunner. Nu, mij lijkt dat niet zoo vreemd; een beginnend fietser pleegt steeds tegen den boom aan te rijden, dien hij vermijden wil; het ding waar je bang voor bent, trekt je met onweerstaanbare kracht aan. Opvallender vind ik het, dat *ik* zooveel over gas schrijf; dat moest ik eigenlijk trachten te laten.

Dergelijke opmerkingen zijn er legio, en ik kan ze niet alle vermelden, want anders zou ik mijn kersversch in deze kolommen geïntroduceerden hooggeleerde niet kunnen zeggen, hoezeer ik zijn geestdrift en zijn fijne scherts op prijs stel, wat — om met VOSMAER te spreken — jammer zou zijn.

Er was echter onder de vele opmerkingen van het soort, waarvan ik boven een voorbeeld gaf, en die ik ook zelf wel had kunnen bedenken, een redeneering, die mij zóó onweerlegbaar lijkt, dat ik meen ze niet weg te mogen laten.

Een ander eigenaardig verschijnsel, las ik in een der brieven, *is, dat langzamerhand de gasheeren den economischen kant overboord gooien, want zij voelen, dat zij het daarmede toch niet kunnen redden, en nu is de veredeling van brandstof de leus. Zij voorzien de wereld van edele bestanddeelen, die uit kolen verkregen zijn, meststoffen voorop gesteld, en neutraliseeren daarmede de nieuwe richting van de stadsreinigingsdiensten, die juist uit veredelingswoede meststoffen verbranden. Het is maar van welken kant men het bekijkt.*

Als ik nog eens naar Giethoorn ga, en de angst voor de „steekvinkies" mijn gedachten zoo afleidt, dat ik niet meer schrijven kan, zal ik de Directie vragen om dien „olibrius" op te snorren om hem te vragen mijn taak over te nemen.

Trouwens, mijn nieuwe professor komt daarvoor ook in aanmerking. Hij schreef, zooals ik reeds zeide in den *Limburger Koerier*. Waarom zoo'n grooten geest alleen in het Donkere Zuiden te laten schijnen? Waarom niet in ons blad? Onze redactie moet, zou ik zoo zeggen, toch relaties genoeg met de directie van de Staatsmijnen hebben om te weten, wanneer de *grievance outlet* op blazen staat, en hoorde er voor te zorgen, dat het bijtende sarcasme tegen het gas bij ons terecht kwam. Of is zij strijdensmoede?

Gloeiend van geestdrift voor de gasindustrie schijnt het stuk te zijn; de electromotor heeft afgedaan; de kolen hebben afgedaan; gas is het, gas is alles wat je hoort en ziet. Electriciteit komt in het stuk heelemaal niet voor; je kunt daaraan merken, dat de hooggeleerde directeur daar volstrekt niet bang voor is; hij spreekt er niet over — ja toch, ééns, als de kneedmachine voor het gasbakken brood moet worden aangedreven, maar dat is de moeite niet waard.

Hij houdt van electriciteit, en zegt in bitter sarcasme, hoe goed het voor het gas is, dat het niet meer voor verlichting hoeft te dienen. Je kunt het nu net zoo beroerd maken als je wilt, want als je er maar genoeg van gebruikt, geeft het altijd wel de verlangde warmte, en naarmate het slechter is, kan je den prijs lager stellen en den menschen den indruk geven dat het goedkoop is.

„Wanneer zal deze Provincie, die wat de beschikbaarheid van goedkoop gas der cokesovens, in vrijwel onbeperkte hoeveelheid boven alle andere gewesten in het land bevoorrecht is, tot het bewustzijn geraken, dat voor haar welvaart onmisbaar is een gasvoorziening volgens moderne begrippen d.w.z. tegen een prijs, die de concurrentie met vaste brandstof mogelijk maakt?" roept prof. VAN ITERSON in goed geveinsde verontwaardiging uit!

Zoo wat had in *ons* blad thuis gehoord! *Onze* lezers weten, dat het turfje in het veen, waarop men niet ziet, een legende is, *onze* lezers weten, dat de kolen aan de mijn duurder zijn dan ergens elders, *onze* lezers weten, dat wij in *ons* land voor in *ons* land gefabriceerde gloeilampen tweemaal zooveel moeten betalen als onze zuidelijke buren; *zij* zouden de ironie hebben kunnen apprecieeren, maar...., zou de gemiddelde lezer van een dagblad de scherts begrijpen?

Ik vrees van niet, of liever ik weet het zeker, want in een later ontvangen uitknipsel van het Limburgsche blad lees ik een stuk van SCEPTICUS, die de professorale persiflage voor goede munt heeft aangenomen. „Timeo Danaos et dona ferentes" eindigt hij zijn stuk over den „Goedkoopen Winkel" der Staatsmijnen.

Ik heb nog nooit wat van DAAN gekregen, maar als ik in Limburg zat, zou ik bang voor hem zijn.

„Voorwaar voor vele rijks-, gemeentelijke- en particuliere-administratiën is er nog veel te leeren", schrijft VAN ITERSON aan het einde van zijn ontboezeming in de *L. K.* Hij bedoelt blijkbaar niet op het punt van: *het hemd is nader dan de rok*, maar de G. E. te Amsterdam hebben het zoo opgevat, en zonden iemand om de bakkersovens op de I.T.O.G.A. te bestudeeren, waaraan de jury zooveel eerste prijzen heeft moeten toekennen. De tentoonstelling was op dat oogenblik weinig bezocht, en ook de vertegenwoordigers der exposanten waren niet te vinden. Alleen in een der eerste-prijsbakkers-ovens-stands stond een mijnheer, waarop de G.E. man natuurlijk afstevende om inlichtingen te krijgen, en.... die kreeg hij ook!

Een brood, gebakken in zoo'n oven, kostte, naar werd meegedeeld, drie cent aan gas; — het was een schandaal om iemand zoo'n ding aan te smeren, en als het niet terug genomen werd, zou hij er werk van maken. De heeren hadden elkander voor den exposant aangezien, maar de G. E. man — het moet HANSON zelf geweest zijn, want anders zou de zaak minder vreedzaam zijn afgeloopen — overzag de situatie dadelijk en zette de waarheid omtrent de nadeelen van gas en de voordeelen van electriciteit uiteen.

De G. E. is een electrischen bakker rijker en aan den oven-exposant werd een onaangenaam kwartiertje bespaard.

Als de geschiedenis, die mij als historisch verteld werd, niet waar mocht zijn, lieg ik in commissie, maar gezien den gloeienden ijver waarmee in Amsterdam electriciteit wordt verkocht, heb je daar heelmaal geen electriciteit noodig om het warm te krijgen; het vuur van den directeur is daarvoor al voldoende.

Digitized by Google

Electro-Wetenschap en -Techniek

Korte Verhandelingen en Critische Beschouwingen. Door A. VOSMAER.

Ontwatering van transformatorolie door centrifugeeren

Zooals vaak in de techniek voorkomt is het succes van het centrifugeeren van transformotorolie voor herstel van de diëlectrische vastheid een experimenteel succes met verkeerde verklaring.

Er is theoretisch geen sprake van, dat de hardnekkige verbinding van olie en water, een verbinding die nòch zuiver chemisch, nòch zuiver mechanisch is en daarom gemakshalve maar fysisch genoemd mag worden, door centrifugeeren zou kunnen worden verbroken.

Scheiding door centrifugaalwerking is alleen mogelijk voor heterogene mengsels van stoffen van tamelijk veel verschillend soortelijk gewicht, waarbij we dan het begrip heterogeniteit wel zeer ver uitstrekken, doch niet tot voorbij de moleculair dispersies (oplossingen).

Bovendien zijn de hoeveelheden water door olie opgenomen uiterst miniem, terwijl reeds zeer kleine hoeveelheden funest zijn voor het isoleerend vermogen.

Mechanisch gemengd water komt in transformatorolie niet voor; het gaat in transformatorolie niet om % water, zelfs niet om tienden percenten doch om de honderdsten percenten.

De chloorcalcium long is gebleken doeltreffend te zijn om den levensduur van de olie in een transformator belangrijk te verlengen door absorptie van het water der atmosfeer, indien deze in den transformator dringt. Nog beter is de absolute afsluiting van de buitenlucht en toepassing van een stikstofvulling; maar dat is alleen geldend voor de nieuwe transformatoren, duizenden staan er nog van vroeger en hiervoor is de achteruitgang van het isoleerend vermogen der olie een belangrijk punt.

Filtratie over papier, dat het water vasthoudt (voor een deel), is gebleken doeltreffend te zijn, maar de centrifugeering schijnt in opkomst te zijn, de DE LAVEL separaten zijn hiervoor als verplaatsbaar toestel gebouwd, zoodat het desnoods mogelijk is de transformator onder het bedrijf door van gecentrifugeerde olie te voorzien.

Ziet men als opgave, dat de diëlectrische vastheid van olie, uitgedrukt in doorslag voltage (½ inch electroden 0,2 inch van elkaar) van 14.000 volt op 40.000 gebracht is door een dubbele behandeling en bij langer centrifugeeren tot boven de 52.000 komt, dan mag aan het succes dezer behandelingswijze niet getwijfeld worden, maar het is dan effectief om een andere reden dan water onttrekking. Water is trouwens niet de eenige schadelijke verontreiniging in olie.

Electrisch gelaschte 100.000 cbm. gashouder.

We hebben, terecht of ten onrechte, niet veel interesse voor Australië, maar toch gebeuren daar wel technische bizonderheden, o.a. het maken van een 100.000 cbm gashouder zonder klinkwerk en geheel electrisch gelascht volgens het Quasi-arc-systeem (zie *Sterkstroom* Nos. 6, 7, 9 en 10, blz. 127, 150, 199, 220, het artikel van DRUKKER over electrisch lasschen.)

In Melbourne werd de oude gashouder door dezen nieuwen vervangen, de interessante bouw is uitvoerig beschreven en met talrijke illustraties toegelicht in *The Gas Engineer* 1923 van Juli en Augustus.

Lux meter.

De kentering, welke in de verlichtingstechniek merkbaar is, wijst op een komende veralgemeening van het inzicht, dat de huidige wijze erbarmelijk slecht is en oneconomisch en dat het anders en beter kan. Amerika is met zijn Institute of illuminating Engineers voorgegaan. Ten onzent is iets dergelijks op komst; de uitvoerige opstellen van onzen medewerker V. D. HEGGE ZIJNEN zullen, naar wij hopen, iets bijdragen tot een ontwaking uit den sleur.

Dezerzijds wordt toegegeven, dat de quaesties van verlichting en belichting verre van eenvoudig zijn, maar een praktische oplossing voor de zaak is om „Philips" in den arm te nemen; hun installatie op de vorige jaarbeurs toonde de oplossing op pakkende wijze.

In de industrie begint ook hier en daar door te dringen, dat de productie verband houdt met de belichting van het werk en de veiligheid met de verlichting, zoodat er voor Schmidt und Haensch voldoende reden was om volgens ontwerp van BECHSTEIN een Lux-meter te fabriceeren, waarmede het zeer eenvoudig is om ter plaatse een fotometrische opname te doen.

Het toestel, dat op 5 pct. nauwkeurig is, een nauwkeurigheid die voor de praktijk ruim voldoende is, meet 0,01 tot 500 Lux, gelijkt uitwendig op een Weston-meter en zal zeer zeker een groot debiet kunnen vinden als het niet te duur is. Het voorziet in een komende behoefte en kan zelfs bij voldoende bekendheid zeer veel bijdragen tot bespoediging der verbetering in de lichtverschaffing, omdat het de onvoldoendheid der tegenwoordige belichting met cijfers aantoont.

Het „geloof" en het „bewijs".

Men schrijft ten onrechte in de natuurwetenschappen de meeste bewijskracht toe aan het experiment. Het experiment kan en mag slechts dienen tot aanmoediging van ons „geloof" in iets.

Ten eerste is geen enkele eigenschap absoluut (d.w.z. niets is voor 100 pct. waar) en ten tweede is een experimenteel „bewijs" niet meer dan een gewicht meer op de schaal der waarschijnlijkheid; ten derde komt geen enkel experiment absoluut geheel uit, ten vierde blijft de mogelijkheid, dat het experiment niet volkomen identiek is met de werkelijkheid.

Vrijwel niemand der natuurwetenschappelijk onderlegde menschen twijfelt meer aan de juistheid van de „wet" van het behoud van energie en de mogelijkheid om hier op aarde een perpetuum mobile te realiseeren of door een of ander arrangement een surplus van arbeidsvermogen te krijgen.

Tal van perpetuum mobile gevallen zitten zoo vernuftig in elkaar, dat het aantoonen van de plaats, waar de denkfout zit, vaak zeer moeilijk is, maar dat schokt ons niet in het vaste „geloof" in de onmogelijkheid om arbeid te scheppen.

We *gelooven* allen zeer vast in een bepaald en constant verband tusschen warmte en mechanisch arbeidsvermogen, hoewel het experiment steeds andere cijfers geeft, naar gelang van de methode.

Het mechanisch warmte-aequivalent is van voorheen 424 al in den loop der tijden door betere waarneming gestegen tot 427,2 kgm. per calorie en ook dit cijfer zal wel niet precies goed zijn, maar al klopt het experiment niet en al faalt daardoor het zoogenaamde „bewijs", ons geloof is daardoor in het minst niet verzwakt, dat het een bepaalde cijferwaarde hebben zal, die wel om en bij die 427 zijn zal.

Men twijfelt niet aan den regel van FARADAY, welke zegt, dat elk gram aequivalent van een ion, onverschillig van welke stof, een lading van 96.540 Cb. draagt en gelooft in deze lading, hoewel die 96.540 wel eens als 96.530 of 96.503, zelfs wel 97.000 wordt opgegeven.

Het experiment geeft telkens een andere waarde. Van eenige experimenteel „bewijs" is dus geen sprake, maar men „gelooft" in de juistheid der veronderstelling. De preciese cijferwaarde zal nooit gevonden kunnen worden wegens supperpositie en neutralisatie van experimenteele fouten. Genoemde 96.530 zijn bijv. het quotient van het atoomgewicht van zilver en de hoeveelheid zilver per ampère-sec. (COULOMB) neergeslagen.

Het eerste cijfer ad 107,88 kan niet goed zijn, omdat het ontstaan is door combinatie van een groot aantal cijfers, die ook geen van alle (om den zelfden reden) goed waren en voor het tweede cijfer geldt hetzelfde (loopt tusschen 1,1153 en 1,1190), maar de beteekenis van FARADAY's 96.540 staat of valt niet met dit getal, doch heeft een dieperen ondergrond in ons „geloof". Of er ooit van „bewijzen" sprake is of kan zijn, is een apart vraagstuk, waarbij dan nog eerst zou moeten worden uitgemaakt wat eigenlijk „bewijzen" is.

Met het geven van voorbeelden, dat het niet de experimenten zijn die iets „bewijzen" zou nog lang kunnen worden doorgegaan, aangezien ze eigenlijk altijd juist „bewijzen", dat iets niet zoo is.

Wie experimenteel wil bewijzen, dat 16 gram zuurstof + 2,00 waterstof juist 18, gram water geven volgens de formule H_2O, waarbij nòch zuurstof, nòch waterstof in overmaat aanwezig is, zou heel verkeerd uitkomen en stellig juist het tegendeel „bewijzen" en toch gelooven wij vast aan een atoomverhouding van 1 op 2 (H_2O, H_4O_2 enz.)

Het wordt nu echter dringend noodzakelijk om te onderscheiden tusschen natuurwetenschappelijk „geloof", gegrond op natuurwetenschappelijk denken en ander geloof, gegrond op gevoel en dogma. Bij deze voert de twijfel tot ongeloof; bij gene brengt alleen de twijfel ons tot een vast vertrouwen of tot iets nieuws.

Electriciteits geleiding.

Aan de rede uitgesproken door Prof. Dr. W. H. KEESOM bij de aanvaarding van het hoogleeraarsambt aan de Rijksuniversiteit te Leiden, den 26en Sept. 1923, betreffende: „Het Belang van den Tocht naar het Absolute Nulpunt", ontleeren wij dat de door RIENKE opgestelde theorie van de strooming van electriciteit in metalen, n.l. dat tusschen de metaalatomen vrije electronen zouden rondzweven, welke door electrische krachten zouden worden voortgedreven, doch belemmerenden weerstand zouden ondervinden door hun herhaalde botsing tegen de metaal-atomen, niet langer houdbaar is en de theorie der vrije electronen in metalen verlaten moet worden.

Op welke wijze wij ons dan de electriciteitsbeweging in metalen moeten denken, daarover zijn nog slechts vage aanduidingen voorhanden, zegt Prof. KEESOM; wij technici doen dus verstandig nog maar wat te wachten voor we ons nu weer gaan vastklampen aan de overspringende, in Bohr'sche banen stuivertje verwisseling spelende, electronen.

Digitized by Google

Sterkstroom-Literatuur.

Overzicht van Belangrijke Artikelen over Electriciteit in de Nederl. en Buitenl. Vakpers. Door A. VOSMAER.

De qualiteit van een gloeilamp.

JOHN W. HOWELL en HENRY SCHROEDER van de Edison Lamp Works der General Electric geven een overzicht van de ontwikkeling der gloeilampen.

De qualiteit van een lamp wordt aangegeven door het rendement en den levensduur, welke beide echter reciproke waarden geven in zooverre, dat het een opgevoerd kan worden doch ten koste van het ander.

In 1888 reeds gaf HOWELL cijfers voor het verband van levensduur en rendement, zoodat qualiteit aangegeven kan worden als rendement bij een gegeven levensduur of als levensduur bij een gegeven rendement.

Deze laatste geeft dan echter aanleiding tot al te abnormale getallen, zooals bijv. 150.000 jaar voor een moderne lamp, vergeleken met een van 1880!

Onder den levensduur van een lamp wordt niet meer, als voorheen, verstaan het aantal branduren tot dat de lichtkracht op 80 pct. van de oorspronkelijk gedaald is. Want zoo doelmatig als dit was voor de kooldraadlampen, zoo ondoelmatig zou dit zijn voor de moderne wolframlampen, deze branden tot ze doorbranden.

De qualiteit van een lamp wordt nu aangegeven of gemeten door het aantal uren branden tot aan het doorbranden met een gegeven rendement. In verband met het feit, dat diverse lampsoorten diverse krommen geven voor de correlatie van kaarssterkte en rendement, wordt bij diverse soorten met een bepaalde exponent gewerkt, deze loopt van 5,5 voor de kooldraad lamp naar 6,7 voor de wolfram-lamp.

Tegenwoordig is alleen de laatste van belang en voor Amerika is de 40 watt 115 volt-lamp de standaard, waarbij per watt 9,9 gemiddelde lumen verkregen worden; de lamp heet daarom ook wel de 10 Lumen-lamp.

De enorme vooruitgang van deze lamp (vacuum) tusschen 1907 en 1923 wordt wel het best aangetoond door het feit, dat het rendement van 1,25 watt per h. c. p. tot 10,1 lumen per watt is toegenomen of dat bij 10 lumen per watt de levensduur van 63 uur tot 524 gestegen is.

Zooals bekend, stijgt het rendement zeer sterk met toenemende grootte van de lamp en met de gasvulling; gaf de 40 watt vacuum lamp 10 lumen per watt voor 500 uur, de 1000 watt gasvulling lamp geeft dan bijna 20 lumen per watt.

Men kan veel ophef maken van de enorme prijsreductie per lumen-uur, maar daar men steeds meer lumen is gaan verlangen voor de verlichting is dat voordeel grootendeels weer verloren gegaan.

De moderne lichttechniek kan dezelfde hoeveelheid licht geven voor veel minder geld dan vroeger (ook de kWh. is goedkooper geworden door het toenemend gebruik), maar de gemiddelde mensch heeft de voorkeur gegeven aan meer licht voor hetzelfde geld.

De 1880 kooldraad lamp gaf voor 1 cent (Amer.) bij een tarief van 5 cent (Amer.) 60 lumen-uren; de 40 watt vacuum Wo lamp 1500; de 75 watt gasvulling Wo lamp 2080 en de 1000 watt gasvulling Wo lamp 3460; dat is dus voor de gebruikelijke 40 en 75 watt lampen rond tienmaal zooveel.

Wie de ontwikkeling van het electrisch licht van het begin af aan heeft mee gemaakt, heeft de gelegenheid gehad drie voorspellingen niet te zien uitkomen. Ten eerste is de vrees dat de gasindustrie over den kop zou gaan niet bewaarheid; integendeel ook deze heeft zich enorm uitgebreid in diezelfde jaren. Ten tweede heeft stroomprijsvermindering geenszins geleid tot verlies en ten derde heeft, zooals gezegd, hier en elders de meer lumen voor minder watts geenszins geleid tot minder watt-verbruik, doch tot meer lichtverbruik. Iedere lichttechnische verbetering ging gepaard met verlangen naar meer licht. Een echt Amerikaansch slot aan het artikel is om te zeggen: „In 1922 werd in de U. St. een half milliard dollar (billion is ten onzent geen biljoen doch een milliard) besteed voor licht, dat zou bij gelijke lumen voor de kooldraadlampen van 1880 3½ milliard meer geweest zijn en dat zou 50 milliard ton kolen meer gekost hebben."
Journal I.E.E. 1923, p. 809, 10 kol., 3 fig.

Verkeersgevaren.

Op de London Safety First Counsil-vergadering berichtte H. E. BLAIN, dat in 1922 in Londen 684 ongelukken met doodelijken afloop plaats vonden, benevens 26.322 ongevallen. Van dit aantal komt 6 pct. voor rekening der auto-bussen, 7 pct. voor de trammen, 21 pct. voor vracht-auto's, 21 pct. voor motor- en andere rijwielen en 24 pct. voor particuliere auto's. In deze opgave compareert de tram zeer gunstig.
Electric Railway Journal 1923, p. 210.

Turbogeneratoren.

In 1913 was de grootste Amerikaansche turbogenerator bij 3600 rev. p. m. en 60 per. 6250 kVA. en in Duitschland (A.E.G.) 7500 kVA. bij 3000 r. p. m. en 50 per.

Thans, 10 jaren later, liggen deze maxima enorm veel verder, trots de verloren oorlogsjaren.

De A.E.G. heeft 3000 r. p. m. 22.500 kVA. voor de tweepolige machines, terwijl ze voor de 4 en 6 polige voor resp. 1500 en 1000 r. p. m. tot 60.000 kVA. gekomen is (reeds 3 jaar in het Goldenberk Werk in werking).

Volgens R. POHL van de A.E.G. is men in Amerika nog lang niet zoover.

De bouw van groote turbogeneratoren is een mooi voorbeeld van den innigen samenhang van werktuigkunde en electrotechniek, maar bovendien van materialenkennis.

De moderne machine zou niet mogelijk geweest zijn, ware niet ook het beschikbare materiaal heel anders geworden. De moderne speciaalstalen en hun speciale warmtebehandelingen maken materiaalspanningen mogelijk, die een veelvoud zijn van het vroegere, geen wonder dus, dat de groote fabrieken zeer veel waarde hechten aan materiaalkennis en -onderzoek en hiervoor speciale laboratoria en menschen hebben.

Een smeedstuk voor een as meer dan 1 m. in diameter en meer dan 3 m. lengte is nog niet betrouwbaar uit één stuk te maken, de werktuigkunde geeft hiervoor als constructieve oplossing den opbouw uit schijven door bouten tezaam gehouden.

Voor den opbouw van een 900 mm. rotor gebruikt de A.E.G. een massieve as van 690 mm. van staal van 60—65 kg. vastheid, 45 kg. elast. grens en 24 pct. breukrek en brengt de tanden aan door staalplaat van 70 kg. vastheid, 50 kg. elast. grens en 20 pct. breukrek.

Het vastleggen der wikkelkoppen door onmagnetisch materiaal is opgegeven (brons) en nu neemt men band van 50—60 kg. vastheid, dat magnetisch is, doch waarvoor stellig te eeniger tijd een onmagnetisch speciaalstaal zal gevonden worden.

Het zoeken is en blijft nog naar een isolatie materiaal van groote mechanische sterkte.

Het artikel bespreekt de beveiligingen tegen overstroom en overspanning, doch wijdt bijzondere aandacht aan de koeling en meer in het bijzonder aan de Amerikaansche koelmethode door recirculatie van lucht resp. van stikstof. *E.T.Z. 1923, p. 729, 759, 12 kol. 15 fig.*

Gas contra electriciteit.

De *Electricity Supply Memoranda* van het *Gas Journal* geven een interessanten kijk op de toestanden in Engeland voor wat betreft den strijd op leven en dood tusschen de electriciteit en het gas, waarbij het blad à la don Quixote strijdt tegen wat in zijn oog eigenlijk ternauwernood een bestaan kan vinden: de electrotechniek, want het toont steeds aan, dat de electriciteit in de huishouding een onding is en alleen nog maar een lijdelijk bestaan kan continueeren door opzweeping door commercieele reclame.

De *Memoranda* worden echter wat eentonig in hun aanvallen, zoodat wij als tegenpartij er niet eens meer humor uit putten kunnen.

In het nummer van 22 Aug. vond *Gas Journal* in het jaarverslag der arbeidsinspectie stof voor bespreking. Het aantal ongelukken bedroeg 309 (op 60 millioen inwoners), waarvan 17 met doodelijken afloop.

Gas Journal wijst op het feit, dat het grootendeels ongelukken met laagspanning zijn en van wisselstroom en vergeet te vermelden hoe de verhouding is tusschen het aantal menschen, dat met hoogspanning te maken heeft en dat hetwelk met laagspanning in aanraking kan komen, vergeet ook te wijzen op de verhouding w. s. aansluitingen tot g. s. aansluitingen en valt daardoor dus in de fout van den mop, dat witte schapen zeer veel meer wol geven dan bruine (omdat er veel meer zijn!)

Ook in Engeland is een groot deel der ongelukken veroorzaakt door draagbare toestellen nl. 48 (5 doodelijk) o.a. door looplampen.
Gas Journal 1923, p. 575.

Nog eens kunstlicht voor daglicht.

De vondsten in de Tutank-Amen graven, welke o.a. ook bestaan uit zeer kostbare weefsels, zullen, indien blootgesteld aan het daglicht, heel wat spoediger te gronde gaan voor wat kleur betreft dan de tijd, dien ze nu reeds achter zich hebben zou doen verwachten.

De ultraviolette en andere chemisch actieve stralingen van het daglicht komen in kunstlicht in zeer veel geringer hoeveelheid voor, vandaar dat men in Engeland ernstig overweegt de gevonden schatten niet aan het daglicht bloot te stellen. *Trans. Illum, Elektr. Soc.*

Digitized by Google

ELECTRICITEITS-KRONIEK.

Electrificatie van gemeenten.

Sinds onze vorige opgave hebben de navolgende gemeenten besloten tot electrificatie over te gaan: Akkrum, Angerlo, Hontenisse, Wieringerwaard, Emmen, Noordbarge, Westenesch, Hesselingen (gem. Staphorst).

Hillegom.

1 Januari a.s. wordt het lichttarief verlaagd met 5, het krachttarief met 4 ct. per K.W.U.

Holten.

De Raad verwierp het voorstel der lichtcommissie om den prijs van het electrisch licht te verlagen van 60 op 50 ct. per K.W.U.

Oldemarkt.

De Raad besloot aan de burgerij als minimale voorwaarde voor aansluiting bij de IJsselcentrale te vragen: afname van 40 K.W.U. tegen *f* 0.50 per kilowatt bij voldoende deelneming, anders *f* 0.55; *f* 2.50 meterhuur per jaar, huis installatie van 2 lichtpunten van de gemeente *f* 3.50 per jaar ged. 10 jaar en onderhoud van de huisinstallatie op eigen kosten ten genoege van B. en W.

MEENINGEN VAN ANDEREN.

Concurrentie tusschen Overheidsbedrijven.

Arnhem is in de laatste dagen getuige geweest van een onverkwikkelijke historie. We hebben hier een strijd gehad tusschen twee overheidsbedrijven, die ten nadeele van het bedrijf met de oudste rechten is beslist, alhoewel nog niet in hoogere instantie. De bezitters van het laatste bedrijf hebben het hoofd in den schoot gelegd, omdat zij het, met het voorbeeld van Breda en 's-Hertogenbosch voor oogen, verstandiger achtten niet verder door te gaan.

De historie is aldus. De gemeente Arnhem heeft sinds vele jaren een eigen electrische centrale. Veel later is hier opgericht de Prov. Geld. Electr. Mij., kortweg genaamd P.E.G.E.M. Nu heeft de P.E.G.E.M. eenigen tijd geleden beproefd de Arnhemsche Centrale over te nemen, welke onderhandelingen mislukten. Arnhem zou dus vrij blijven en eigen tarieven kunnen stellen. De Centrale, pas vergroot, kon voldoende leveren, en de tarieven zijn dan ook van dien aard, dat de meeste menschen goedkoop electrischen stroom hebben. Een prachtig trekpleister dus voor industrieën, op welker vestiging men hoopt.

Nu is echter de verontrustende tijding gekomen, dat de P.E.G.E.M. een contract heeft gesloten met de *Arnhemsche* Waterleiding Mij. Weliswaar ligt het aan te sluiten terrein van die Mij. op geruimen afstand van de stad, doch het is een *geheel* Arnhemsche onderneming. Dit gaf natuurlijk aanleiding om de vraag te bespreken of de P.E.G.E.M. daartoe vrijheid had. Men kreeg den indruk, dat de Directeur der P.E.G.E.M., de heer LOHR, een „rücksichtlose" concurrentie ten bate van de provincie en ten nadeele van de gemeente Arnhem toepaste, want het is tenslotte toch een bewezen feit, dat het maken van een contract met een Arnhemsche Maatschappij niet was zooals het behoort. Evenwel zal ik de laatste zijn om den heer LOHR daarvan een verwijt te maken. Hij werkt voor een groote gemeenschap, en dan mag men met de belangen van een kleinere gemeenschap of van enkele particulieren geen rekening houden. Zoo handelt de gemeente Arnhem op haar beurt ook, en de heer LOHR ziet er geen been in om dat principe in het openbaar te huldigen. Erger is het echter, dat de P.E.G.E.M. recht heeft om op Arnhemsch gebied stroom te leveren, ja, daartoe mag zelfs Arnhemsche grond worden benut voor het verleggen der geleidingen. Dat is gebleken bij de reeds hier bovengenoemde gemeenten Breda en Den Bosch. Die wilden niet toelaten dat de Noord-Brabantsche Provinciale in haar gebied stroom leverde. Toen kwam er ook zoo'n concurrentiestrijd als wij dien hier gehad hebben, en plotseling zond de toenmalige Directeur der Brabantsche Centrale, de thans juist afgetreden Minister VAN SWAAY, het bericht dat hij kabels zou leggen binnen de beide gemeenten. Breda en Den Bosch beklaagden zich bij den Minister. Deze stelde een onpartijdige en deskundige commissie aan, doch.... besloot op aanraden van den heer VAN SWAAY, het advies van de commissie naast zich neer te leggen en de steden Breda en Den Bosch in het ongelijk te stellen. Dus niettegenstaande de commissie die beide plaatsen in het gelijk stelde, besliste de Minister toch anders.

Daarom heeft nu onlangs onze Raad een contract aangegaan, hetwelk ik een „worgcontract" zou willen noemen; immers de plaatselijke Centrale mag in den vervolge niet meer leveren dan een zeker maximum. De rest moet van de P.E.G.E.M. betrokken. Dat wil dus zeggen, dat onze Arnhemsche Centrale voor den duur van het contract (15 jaar) niet mag worden uitgebreid, dat de P.E.G.E.M. zich kan ontwikkelen zoo hard als maar mogelijk is, doch dat wij over 15 jaar zitten zullen met een Centrale, die op zijn minst genomen *uit den tijd is*. Dat is geen aanlokkelijk vooruitzicht. Men zou m.i. evengoed de geheele Arnhemsche Centrale maar voor een appel en een ei kunnen overdoen, want straks krijgt men er allicht nog geen ei voor.

Zoo staan de zaken. De Provinciale Overheid moet zich nog uitspreken over het „contract", doch waar die partij is, zal er van de mooie Arnhemsche Centrale wel niet veel terecht komen. En wellicht zullen wij die Centrale zoodra het bewuste maximum is bereikt een langzamen dood zien sterven.

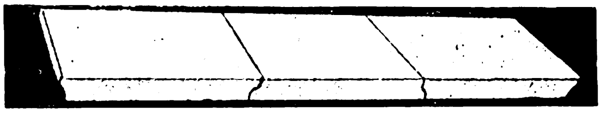
Stilstand is achteruitgang. En al blijft onze Centrale ook nog langer draaien den 15 jaar, de e.k. 15 jaar zal er nooit meer dan een zeker aantal KWU uit voortkomen, tenzij dat er eens een storing bij de P.E.G.E.M. is. Dan mag Arnhem nog helpen om de P.E.G.E.M.-klanten tevreden te stellen.

Hoe of men nu ook over zoo'n toestand mag denken, of men de P.E.G.E.M. in het gelijk of in het ongelijk stelt, men zal toch moeten erkennen, dat dergelijke wantoestanden niet moesten voorkomen.

Hoe eerder we van dergelijk gedoe af zijn, hoe beter, want het leidt tot onnoodige schaden en tot.... verbittering.

Arnhem, 3 Nov. 1923. HK. OOSTERHUIS.

KABELAFDEKPLATEN



N.V. VIGOROSE CEMENT-INDUSTRIE **DE METEOOR** DE STEEG TELEF. 205

Firma J. H. VELSEN - BOXTEL

HANDEL IN:

Bezaagd en beslagen Eikenhout

SPOOR- en TRAMDWARSLIGGERS

TELEGRAAF- en TELEFOONPALEN en GELEIDINGSMASTEN,
tegen bederf bereid volgens de voorschriften der Rijks-Telegraaf.

KYANISEERINRICHTING

Telegram-Adres: VELSEN-BOXTEL Intercomm. Telefoon 13

Constructie-Werkplaatsen G. SCHRIJNEMAKERS

HAVENSTRAAT 3, MAASTRICHT

Fabrikant van alle mogelijke CONSTRUCTIEWERKEN voor

Hoog- en Laagspanningsnetten

aan uiterst concurreerende prijzen

Firma VAN BOECKEL & VAN HOOGERWOU - BOXTEL

KYANISEERINRICHTING

Telefoon Intercommunaal No. 48 van 8-12 uur v.m. en van 1-5 uur n.m.

Digitized by Google

1e Jaargang No. 23 5 December 1923

STERKSTROOM

14-daagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

Redactie: J. G. Bellaar Spruyt, Dr. W. Lulofs en A. Vosmaer

Medewerkers:

L. Beekman, Ir. H. W. L. Bruckman, Ir. A. H. W. Hacke, Ir. B. A. J. v. d. Hegge Zijnen, Ir. J. S. van Heloma, Ir. M. C. Hoenkamp, Ir. P. H. A. van Lis, Ir. A. D. Mesritz, Ir. W. Slagter, F. A. Smit Kleine, J. J. L. Smits, Ir. J. C. van Staveren, Ir. F. Stokhuyzen, Dr. Ing. L. G. Stokvis, J. A. J. Sybrandi, Ir. J. S. Vader, Ir. G. J. Warmelink

Directeur: J. Moorman

Bureau van Redactie en Administratie: Amalia van Solmsstraat 2-4, Den Haag. Telefoon Bezuidenhout 1620. Postrekening Nr. 44715

ABONNEMENT: Binnenland f 4.— per kwartaal, Buitenland f 25.— per jaar. Losse Nummers f 1.—. ADVERTENTIËN 50 cent per regel. Bij contract verlaagd tarief

Eenige beschouwingen inzake de Economie der Electriciteits-Distributie.

Door J. M. PRINS,

Ingenieur bij het Centraal Bureau der Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland.

De steeds toenemende vraag naar electriciteit en het streven naar concentratie van de electriciteitsproductie leidt tot de noodzakelijkheid om de distributie van electrische energie in steeds grootere hoeveelheden en over grootere afstanden te doen geschieden. De kosten, die aan deze distributie zijn verbonden, nemen dan ook in de totaalkosten der electriciteit, afgeleverd aan de verbruikers, een steeds grootere plaats in en zullen in de meeste gevallen de zuivere opwekkingskosten in mindere of meerdere mate overtreffen. Terwijl nu tegenwoordig de bevordering der economie van de electriciteitsopwekking zoowel als van het transport en bloc over groote afstanden in het centrum der belangstelling staat, wordt echter de electriciteitsdistributie, dus het verdeelnet, in den regel niet aan een systematisch onderzoek onderworpen. Weliswaar bestaan er verscheidene werken, waarin de economische vraagstukken, die zich bij den aanleg van distributienetten voordoen, grondig worden onderzocht, maar de daarin ontwikkelde methoden zijn vaak bezwaarlijk toepasbaar op de zeer ingewikkelde netten, die in den laatsten tijd, met name in de groote steden, zijn ontstaan. Er schijnt dan ook voor dergelijke netten een zekere behoefte te zijn aan overzichtelijke algemeene methoden, volgens welke zij dienen te worden geprojecteerd, resp. uitgebreid. Ook de omstandigheid, dat het distributiebedrijf a.h.w. zelf haar kabelnet moet construeeren, terwijl de machines en ketels, die voor de opwekking noodig zijn, in fabrieken worden geconstrueerd, die zich speciaal en alleen daarop kunnen toeleggen, verklaart de zooeven genoemde behoefte aan een aantal practische algemeene regels ten aanzien van de economische zijde van het maken van projecten voor nieuwe netten of voor uitbreidingen.

Ten einde te komen tot opstelling van dergelijke regels, dient vooreerst te worden onderzocht, uit welke onderdeelen de distributiekosten in het algemeen steeds bestaan. Behalve de uitgaven van algemeenen aard, die een bedrijf zich moet getroosten, b.v. voor administratie en dergelijke, moeten ook ten laste der distributie worden gebracht de totale kapitaalslasten van het net, dat voor het transport van de centrale naar de verbruikers dienst doet, en de kosten van onderhoud en bediening van dit net. Bovendien treden bij elk electriciteitstransport verliezen op, waardoor niet het volle bedrag der opgewekte kWh kan worden verkocht. Behalve doordat voor de opwekking van deze energie-verliezen, die gemakkelijk 10 à 20 pct. der afgeleverde energie kunnen bedragen, een zekere hoeveelheid brandstof noodig is, beteekenen zij bovendien een geldelijk nadeel, doordat in de centrale, behalve machine-capaciteit voor de verkochte kW, ook nog capaciteit voor de opwekking der verliezen moet worden opgesteld, terwijl ook het net voor het transport der verliezen gedeeltelijk zwaarder moet worden gedimensioneerd.

Als voorbeeld van de onderlinge grootteverhouding van de verschillende deelen der distributiekosten en der opwekkingskosten zijn deze in het onderstaande staatje voor het geval van een groote stad met een relatief dicht verbruik en een in de stad gelegen centrale aangegeven.

A. Opwekkingskosten per aan de rails afgeleverde kWh.

Kapitaal	1,3 cent.
Overige kosten (brandstoffen, onderhoud, enz.)	3,3 „
Tezamen	4,6 cent.

B. Distributiekosten per verkochte kWh.

Toeslag op de opwekkingskosten door de distributieverliezen, die op ca. 12 pct. kunnen worden geschat: 12 pct. van 4,6 cent =	0,6 cent.
Kapitaalslasten van het geheele net	2,6 „
Algemeene onkosten, bedienings- en onderhoudskosten van het net, administratieve kosten aan den verkoop verbonden, enz. . .	2.7 „
Tezamen	5,9 cent.

Digitized by Google

Totale zelfkosten der verkochte kWh 4,6 + 5,9 = 10,5 cent, waarvan 4,6 cent of 44 pct. voor de opwekking en 5,9 cent of 56 pct. voor de distributie.

De bovengenoemde cijfers stellen gemiddelden voor; zoo b.v. maakt het een belangrijk verschil, of de verbruiker aan het hoogspannings- of aan het laagspanningsnet is aangesloten. De prijzen gelden voorts voor een gemiddelden bedrijfstijd van 2000 à 2500 uur. Voor lichtverbruikers, die een kleineren bedrijfstijd hebben en voor welker aansluiting de aanleg van een laagspanningsnet noodig is, wordt de zelfkostende prijs belangrijk hooger dan het gemiddelde van 10,5 cent.

In kleinere gemeentelijke distributiebedrijven zijn de distributiekosten per verkochte kWh gewoonlijk belangrijk hooger. Als een gemiddelde zou men hiervoor 15 cent kunnen aannemen, terwijl een bedrag van 30 à 35 cent per kWh niet tot de uitzonderingen behoort. Deze prijzen dienen te worden vergeleken met de som der hierboven onder B genoemde laatste twee posten ad 2,6 + 2,7 = 5,3 cent per kWh voor een groote stad.

De bedoelde kleinere gemeenten hebben voorts niet een verbruik van zoodanige grootte, dat het economisch zou zijn om daarvoor een eigen centrale te bouwen. De opwekkingskosten zouden dan nl. veel hooger uitkomen dan de som der opwekkingskosten van een groote centrale voor intercommunale stroomlevering, opgericht bij een belangrijk verbruikscentrum en der distributiekosten van deze centrale naar de betreffende gemeente. In een dergelijk geval moeten dus de zooeven genoemde eigen distributiekosten van gemiddeld 15 cent per kWh nog worden verhoogd met een zeker bedrag voor de opwekkingskosten per kWh, die wederom op 4,6 cent zullen worden gesteld, en met de kosten van het transport der energie van de centrale naar de gemeente. Voor dit laatste kan gemiddeld b.v. 4,0 cent worden ingezet, welk bedrag dus, afgezien van de inkoopsom der electrische energie, de gemiddelde uitgaven per verkochte kWh van het intercommunale distributiebedrijf voorstelt. Verder kan worden aangenomen, dat in het intercommunale bedrijf gemiddeld minstens 12 pct. en in het gemeentelijke bedrijf 25 pct. der resp. door deze bedrijven verkochte kWh verloren gaat, welke percentages zijn vastgesteld aan de hand van eenige ter beschikking staande statistische gegevens. In totaal is er dus 1,12×1,25 = 1,4 maal zooveel energie opgewekt als nuttig verkocht. Om den zelfkostenden prijs te vinden van levering aan de individueele verbruikers moeten dus de opwekkingskosten nog met 40 pct. en de kosten der intercommunale distributie met 25 pct. worden verhoogd, waardoor de bedoelde zelfkosten toenemen tot 26,4 cent, zooals in het onderstaande staatje is becijferd.

Opwekkingskosten per aan de rails afgeleverde kWh	4,6	cent.
40 pct. verhooging voor verliezen	1,8	„
Kosten der intercommunale distributie per aan de gemeenten verkochte kWh	4,0	„
25 pct. verhooging voor verliezen	1,0	„
Kosten der gemeentelijke distributie	15,0	„
Tezamen	26,4	cent.

Door de groote onderlinge verschillen in de distributiekosten van verschillende gemeenten kan de totaalprijs echter gemakkelijk hooger zijn, b.v. 40 à 50 cent, terwijl deze prijs voor grootere gemeenten, waarvoor de eigen distributiekosten wel tot 5 à 6 cent en waarin de verliezen tot ca. 12 pct. kunnen dalen, 15 à 16 cent kan worden. In het bijzondere geval, dat eene gemeente een zoo groot verbruik heeft, dat het economisch gerechtvaardigd is, om haar tot een middelpunt voor de intercommunale stroomlevering te maken en er een centrale te bouwen, zullen, zooals boven afgeleid, de totale zelfkosten der electriciteit nog verder en wel tot 10 à 12 cent kunnen dalen.

Uit een en ander volgt wel, dat de distributiekosten een zeer groot deel uitmaken van de totale zelfkosten. Voor verschillende soorten van gemeenten is dit hieronder nog eens aangegeven.

Soort der Gemeente	Opwekkingskosten (in centen)	Distributiekosten, incl. verlieskosten (in centen)	Totale zelfkosten (in centen)	Distributiekosten in % der totale zelfkosten
Kleine gemeente	4,6	21,8	26,4	83
Groote gemeente	4,6	11,0	15,6	71
Groote gemeente, tevens centrum der intercommunale stroomlevering	4,6	5,9	10,5	56

Behalve om een indruk te geven van de zeer groote rol, die de distributiekosten spelen, kan de gegeven specificatie der zelfkosten ook dienen om hunne veranderlijkheid bij verandering van den aard van het verbruik na te gaan. Als meest interessante conclusie moge hier bijv. nog het bekende feit worden genoemd, dat, bij een onveranderd aantal afnemers, een toename van het kWh-verbruik bij gelijkblijvende maximale belasting, dus een verbetering van den bedrijfstijd, de totale zelfkosten relatief slechts zeer weinig doet toenemen en dus den prijs per kWh sterkt drukt. Gedeeltelijk ligt hierin ook de motiveering van het zgn. „vastrechttarief", volgens welk het meerdere verbruik per huisaansluiting boven het normale verbruik aan licht tegen zeer geringen prijs wordt geleverd. Door dit meerdere verbruik, dat voor allerlei huishoudelijke doeleinden zal worden afgenomen, wordt nl. het maximum van den verbruiker niet veel grooter en gaat de bedrijfstijd dus belangrijk omhoog. Er zijn dus relatief geen groote netverzwaringen of uitbreidingen der centrale voor noodig, terwijl een bijkomende, doch zeer belangrijke factor is, dat de administratieve kosten, doordat het niet gaat om nieuwe aansluitingen, ook niet veel stijgen.

Intusschen zal het duidelijk zijn, dat ook, indien de verbetering van den bedrijfstijd verkregen wordt door tevens het aantal aansluitingen te vergrooten, in den regel de zelfkostende prijs per eenheid een sterke daling ondergaat.

Wat nu de middelen betreft om de economie der electriciteitsdistributie zoo hoog mogelijk op te voeren, moge hier met het ontwikkelen van enkele algemeene gezichtspunten worden volstaan. [1]) De beschouwingen zullen voorts vrijwel geheel beperkt blijven tot de uitgaven van meer technischen aard. Ten aanzien zien van de kosten van administratie e.d. moge hier slechts worden opgemerkt, dat tot de middelen, om ook daarop te bezuinigen, dient te worden gerekend het gelijktijdig doen plaats hebben van de meteraflezing en het presenteeren der kwitanties, het mechaniseeren van de administratie, enz.

Tot de bedoelde uitgaven van meer technischen aard kunnen worden gerekend de kapitaalslasten van het net, de kosten der in het net verloren gegane energie en de onderhoudskosten van het net. In het algemeen kan worden opgemerkt, dat het bij een beperking van het totaal dezer kosten steeds gaat om het inkrimpen van de uitgaven voor een der onderdeelen ten koste van de uitgaven, die men zich voor een ander onderdeel moet getroosten. Zoo bijv. kan men de verliezen in een net wel beperken door dit zwaarder te dimensioneeren, maar dit zal alleen kunnen geschieden ten koste van meerdere kapitaalsuitgaven. Alleen in geval deze kleiner blijven dan de besparing op de verlieskosten, kan worden gesproken van een werkelijke bezuiniging. In groote trekken omvat het probleem dus de bepaling van de som der kapitaalslasten, der verlieskosten en der bedienings- en onderhoudskosten, die zullen optreden bij verschillende mogelijkheden van dimensioneering van het net. Dit onderzoek is echter zeer uitgebreid. Immers, het zal niet alleen moeten dienen, om de meer voor de hand liggende vragen, bijv. inzake de totale koperdoorsnede en het aantal kabels van een te projecteeren kabelverbinding, het op te stellen transformatorvermogen in een transformatorstation

---

[1]) Wellicht zal het mogelijk zijn, om in een volgend artikel enkele kwesties meer gedetailleerd te bespreken.

Digitized by Google

of de wenschelijkheid om bij lagere belastingen transformatoren uit te schakelen, uit de hand of automatisch, te beantwoorden; vooral ook de kwesties van meer fundamenteel belang, als de vaststelling van de spanningen, waaronder het transport in het hoog- en laagspanningsnet het meest economisch zal kunnen geschieden, indien deze spanningen nog niet vastliggen, de keuze van het meest gunstige transformatortype, vooral wat betreft de verhouding tusschen de koper- en de ijzerverliezen, de bepaling van den meest economischen afstand der transformatiepunten en van de methode, volgens welke de spanning in de centrale en eventueel ook in de onderstations dient te worden geregeld, moeten hiertoe worden gerekend.

Het spreekt vanzelf, dat alleen het zuiver economische gezichtspunt echter niet den doorslag kan geven. Er zijn nog een groot aantal andere, meer technische factoren, die bij de vaststelling van de wijze van projecteeren een belangrijke rol spelen. Hoewel de waarde van deze factoren niet onmiddellijk in geld kan worden uitgedrukt, zijn ze toch mede van economischen aard. Immers, noemt men de meer algemeene economische waarde van een object of van een maatregel de mate, waarin deze voldoet of schaadt aan alle bestaande behoeften van de organisatie, waarvoor het object wordt aangeschaft of waarvoor de maatregel wordt genomen, dan is het zonder meer duidelijk, dat hier ook gewichtige factoren als de spanningsverliezen en de spanningsregeling, de toe te laten verwarming, de reserve en de overbelastbaarheid, de beveiliging en dergelijke, die van de keuze van het project afhankelijk zijn, ter vaststelling van de economische waarde in ruimeren zin van de te vergelijken projecten in de beschouwingen moeten worden betrokken. In vele gevallen zullen deze factoren zelfs van zoodanigen aard zijn, dat zij een aantal projecten, waartegen van het meer beperkte economische standpunt uit niets is in te brengen, uitsluiten, bijv. indien de toe te laten stroomdichtheid wordt overschreden of indien het spanningsverlies te groot wordt. Een vergelijking van de totale kosten der verschillende wijzen, waarop de uitvoering mogelijk is, heeft dan ook alleen practische waarde voor de overblijvende groep van projecten, waaraan geen te groote technische bezwaren zijn verbonden.

Ter illustratie van een en ander moge ten slotte nog worden opgemerkt, dat het bijv. in veel gevallen economisch is, om kabels zoodanig te belasten, dat in de spitsbelasting een stroomdichtheid optreedt, die vrij veel kleiner is dan de stroomdichtheid, die met het oog op de verwarming toegelaten mag worden. Behalve met het oog op de verwarming is dit ook in verband met het spanningsverlies meestal zeer goed mogelijk, hoewel het denkbaar is, dat het spanningsverlies bij lange kabelverbindingen toch zoo groot wordt, dat deze „meest economische" stroomdichtheid niet kan worden aangehouden. Verder kan het economisch zijn, om voor een bepaalde kabelverbinding het benoodigde koper in zoo weinig mogelijk kabels onder te brengen. Dit laatste is echter in strijd met den eisch van een voldoende reserve.

Voor transformatoren vindt men, onder bepaalde voorwaarden, dat het economisch is om het opgestelde vermogen kleiner te kiezen dan de spitsbelasting, wat echter met het oog op de reserve vaak niet zal kunnen, terwijl het, als de spits meerdere uren achtereen optreedt, ook met het oog op de toe te laten verwarming niet geoorloofd is.

In verband met de in het bovenstaande genoemde overwegingen nam de Directie der Gemeente-Electriciteitswerken te Amsterdam het besluit om systematische berekeningen over de distributiekosten te doen uitvoeren, welke berekeningen plaats hebben met de medewerking van het Centraal Bureau van de Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland. Het spreekt vanzelf, dat niet alleen algemeene gezichtspunten worden ontwikkeld, maar dat ook becijferingen worden uitgevoerd betreffende alle voor het bedrijf min of meer urgente kwesties, die daarvoor in aanmerking komen, zoodat de onderzoekingen ook van direct practisch nut zijn. De verschillende becijferingen hebben reeds tot eenige interessante uitkomsten geleid; wellicht zal het mogelijk zijn om in een volgend artikel daaromtrent het een en ander mede te deelen.

Opstellen over Lichttechniek.

Door B. A. J. v. d. HEGGE ZIJNEN, Raadg. Ing.

VIII. *(Vervolg van blz. 423).*

IV. Lichttechnische berekeningen.

B. Berekeningen.

De lichtsterkte van een lichtbron in een bepaalde richting was eertijds zoo ongeveer het eenige gegeven, waarover men voor de praktijk beschikte en waarop men onder toepassing van wet II en III zijn berekeningen (zoo deze althans gemaakt werden en men niet „op het gevoel" projecteerde!) baseerde. Uit het derde opstel zal al wel duidelijk geworden zijn, dat daarmede in dezen vorm voor de praktijk weinig aan te vangen is en men er niet veel verder mee komt. Wil men een vooraf vastgesteld verlichtingsresultaat bereiken, dan moet men, wat de lichtbron betreft, kunnen beschikken over twee gegevens t.w. de totale Lumenproductie, dus de lichtstroom, en het pooldiagram, gegevens die lang niet altijd direct bij de hand zijn.

De meeste buitenlandsche lampenfabrieken geven voor elk vervaardigde lamptype den lichtstroom in Lumen aan, in ons land is dit, jammer genoeg, nog geen gewoonte en dient men dit aan te vragen. Het pooldiagram der naakte lamp is van minder belang, omdat slechts zelden lampen zonder reflectoren of diffusoren toegepast worden, daarentegen zijn de pooldiagrammen van de combinatie lamp-reflector van zéér veel belang. De Holophane-fabriek was langen tijd de eenige, die voor elk vervaardigd type in hare prijscouranten een duidelijk en betrouwbaar pooldiagram opnam, een voorbeeld dat eerst in de laatste jaren door enkele moderne fabrieken gevolgd werd, doch nog lang niet algemeen ingevoerd is en ook wel nooit zal worden, omdat van een groot gedeelte der in den handel zijnde reflectoren, enz. om constructieve redenen, het niet zou loonen, vaak zelfs niet mogelijk zou zijn, de vereischte gedetailleerde gegevens te verschaffen en te garandeeren, wat dan vanzelfsprekend weer gepaard gaat met geringeren prijs. Bij deze soorten vergenoegt men zich met de uit vorm en materiaal afgeleide algemeene eigenschappen als in het vorige opstel uiteengezet.

Is de Flux der naakte lamp bekend, dan kan die der combinatie lamp-reflector uit het bekende verliespercentage van de laatste worden berekend. De Flux-dichtheid of lichtsterkte in de verschillende richtingen kan echter slechts uit het pooldiagram worden afgeleid. Is voor de combinatie lamp-reflector dit pooldiagram bekend, dan kan daaruit de totaal Flux van het geheel op verschillende manieren worden afgeleid, t.w. door de Flux-dichtheid te bepalen voor alle zône-oppervlakken en de producten van oppervlakte en gemiddelde lichtsterkte daarin samen te tellen; een andere, meer nauwkeurige methode, werd reeds voor jaren door Rousseau aangegeven en is meer bekend als het *Rousseau-diagram*, waarvan het

Digitized by Google

oppervlak na planimetreering de gewenschte gegevens verschaft. Een soortgelijk diagram werd door Kennely aangegeven [1]), terwijl met het z.g. Fluxolite-diagram van White-Wohlauer [2]) de gewenschte gegevens weer langs anderen weg gevonden kunnen worden; de laatste twee zullen wij hier buiten beschouwing laten.

Bij toepassing van de zônale methode behoeft het pooldiagram niet geteekend te worden, doch kan volstaan worden met de in bepaalde richtingen gemeten lichtsterkte; die richtingen moeten regelmatig verdeeld zijn en hoe kleiner de onderlinge richtingverschillen, hoe nauwkeuriger het eindresultaat, de gemiddelde spherische lichtsterkte (of door vermenigvuldiging met 4 π het aantal Lumen) zal zijn. Men bepaalt de lichtsterkte om de 10°, 15° of 30° en neemt dan als zônale lichtsterkte, die, welke in het midden van den hoek gemeten werd; deze wordt vermenigvuldigd met het zône-oppervlak en geeft dan na samentelling van alle zônes den geheelen lichtstroom in Lumen. Die zône-oppervlakten zijn bij onderling gelijke ruimtehoek-verschillen natuurlijk zeer verschillend, aan de polen van den bol het kleinste, bij den „evenaar" het grootst. Zij kunnen vooraf in hun onderlinge verhouding worden uitgedrukt als deelen van het geheele boloppervlak en dit verhoudingscijfer geeft dan een coëfficient, waarmede de lichtsterkte te vermenigvuldigen is, om de zônale flux te vinden.

Onderstaande tabel geeft voor de drie gebruikelijke gevallen de gegevens:

zône = 10° Lichtsterkte te bepalen onder	factor	zône = 15° Lichtsterkte te bepalen onder	factor	zône = 30° Lichtsterkte te bepalen onder	factor
175° en 5°	0,016	180° en 0°	0,009	180° en 0°	0,034
165° „ 15°	0,046	165° „ 15°	0,067	150° „ 30°	0,259
155° „ 25°	0,074	150° „ 30°	0,131	120° „ 60°	0,448
145° „ 35°	0,100	135° „ 45°	0,184	90°	0,518
135° „ 45°	0,124	120° „ 60°	0,226		
125° „ 55°	0,142	105° „ 75°	0,253		
115° „ 65°	0,158	90°	0,261		
105° „ 75°	0,168				
95° „ 85°	0,174				

Het Rousseau-diagram geeft ons een middel om langs graphischen weg een oppervlak te construeeren, waarvan de inhoud evenredig is aan den lichtstroom. In fig. 7 stelt de

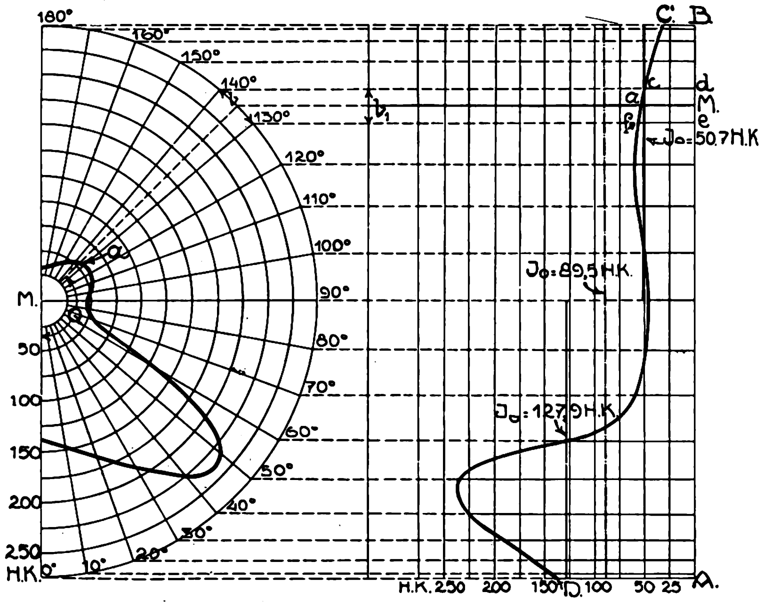


Fig. 7. *Rousseau-diagram.*

linker helft voor het pooldiagram van de combinatie gasvullingslamp 100 Watt, 220 Volt, nom. 120 HK. en een klokreflector uit prismaglas van het extensieve type. De lichtuitstraling van de naakte lamp kan met eenige benadering aangenomen worden symmetrisch te zijn om de as 0°—180°, voor de klok is dit zeker het geval en dus ook voor de combinatie. Beschouwt men de zône van 130° tot 140° dan zal de daarin vallende lichtstroom gelijk zijn aan de gemiddelde, daarin voorkomende lichtsterkte, vermenigvuldigd met het zône-oppervlak. De gemiddelde lichtsterkte kan uit het pooldiagram worden afgelezen, terwijl het zône-oppervlak gelijk is aan 2π. b. cos. φ, waarin b de booglengte voorstelt. Zij de gemiddelde lichtsterkte der zône $= I_\varphi$ dan is dus de zônale Flux $= 2\pi$. b. cos φ. I_φ. In de rechter figuurhelft zijn de zônes geprojecteerd op de lijn AB, die gelijk is aan de middellijn van het pooldiagram. De daarin aangegeven afstand b_1, is dan $=$ b cos φ; deze lengte vermenigvuldigd met de zônale lichtsterkte a M $= I_\varphi$ geeft derhalve b cos φ I_φ en wordt voorgesteld door het oppervlak c, d, e, f. Voert men ditzelfde voor alle zônes uit en vereenigt men de overgebrachte lichtsterktepunten door een vloeiende kromme lijn, dan is de inhoud van ABCD evenredig aan den geheelen lichtstroom en wordt daaraan gelijk door vermenigvuldiging met 2 × 2 -Door dit oppervlak te deelen door de basis A B verkrijgt men de gemiddelde spherische lichtsterkte, die na vermenigvuldiging met 4 π weer het aantal Lumen geeft.

Door ditzelfde te doen voor de boven- of onderhelft of voor een willekeurig breede zône, kan men de aldaar heerschende gemiddelde lichtsterkte en het daarin uitgestraalde aantal Lumen bepalen, zoodat dit diagram de gelegenheid geeft de van een bepaalde combinatie te verwachten lichteffecten te analyseeren. De gemiddelde spherische lichtsterkte is uit fig. 7 bepaald op 89,5 HK. De totale Flux der combinatie bedraagt derhalve $4\pi \times 89{,}5 = 1125$ Lumen. De gemiddelde lichtsterkte in de bovenste hemispheer bedraagt 50,7 HK en in de benedenste 127,9 HK.

* * *

Zooals hieronder nog nader zal worden besproken, zijn er verschillende methoden voor het berekenen van verlichtingen in gebruik, een daarvan bestaat daarin, dat men voor een aantal punten van het werkvlak (d. i. een vlak, gewoonlijk 1 M. boven den vloer gedacht, waarin het licht hoofdzakelijk benut wordt) de verlichtingssterkte berekent; door die punten doelmatig te kiezen, kan men dan een oordeel krijgen over de geheele verlichting. Deze methode is ook zeer aanbevelenswaardig voor de contrôle op een langs anderen weg berekende verlichting. Men maakt daarbij gebruik van de hierboven onder II en III genoemde wetten.

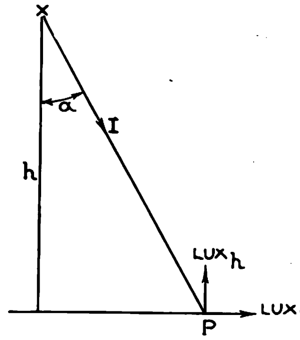


Fig. 8.

In fig. 8 is L de lamp met of zonder reflector, h de hoogte in M. waarop deze boven het werkvlak is aangebracht, α de hoek, waaronder P het licht ontvangt, terwijl tenslotte I de lichtsterkte is van de lamp of van de combinatie, uitgedrukt in HK in de richting L P en welke uit het pooldiagram wordt afgelezen.

[1]) Electrical World 28 March 1908.
[2]) Illuminating Engineer Vol. III p. 655.

Digitized by Google

De horizontale verlichting in het punt P is dan $Lux_h = \frac{I}{h^2} \cos^3 \alpha$ en de verticale verlichting is $Lux_v = \frac{I}{h^2} \sin\alpha \cos^2 \alpha$, zooals gemakkelijk uit de figuur wordt afgeleid. Met behulp dezer formules kan men natuurlijk van de vier grootheden: Lux, I, h en α er steeds één berekenen, indien de drie anderen bekend zijn.

Om het langs dezen weg berekenen of controleeren van verlichtingen te vergemakkelijken moge hieronder een opgave volgen van de hoekwaarden van 5° tot 5°.

α	$\cos^3 \alpha$	$\sin \alpha \cos^2 \alpha$	α	$\cos^3 \alpha$	$\sin \alpha \cos^2 \alpha$
0°	1,000	0,000	50°	0,266	0,317
5°	0,989	0,086	55°	0,189	0,269
10°	0,955	0,168	60°	0,125	0,217
15°	0,901	0,241	65°	0,075	0,162
20°	0,830	0,302	70°	0,040	0,110
25°	0,744	0,347	75°	0,017	0,065
30°	0,650	0,375	80°	0,005	0,030
35°	0,550	0,385	85°	0,0007	0,008
40°	0,500	0,377	90°	0,0000	0,000
45°	0,354	0,354			

Wil eene verlichting aanspraak kunnen maken op den naam „goed" dan moet zij aan de volgende eischen voldoen:

1. Zij moet een voor het doel voldoende intensiteit bezitten.
2. Zij moet zooveel mogelijk gelijkvormig zijn, d.w.z. alle plaatsen van het werkvlak moeten zooveel mogelijk even sterk verlicht zijn.
3. Schaduwen en contrasten moeten tot een toelaatbare grens beperkt worden.
4. Directe straling in het oog, hetzij door lampen, hetzij door het spiegelbeeld daarvan, moet vermeden worden.
5. Het licht moet een passende kleur bezitten.

Ad 1.

Het „zien" is een vrij gecompliceerde functie. Voor het duidelijk zien van een of ander voorwerp spelen de volgende factoren een rol: de afmetingen, het door dat voorwerp op ons netvlies gereflecteerde licht, het helderheidsverschil van het voorwerp met zijn onmiddellijke omgeving en tenslotte de kleur daarvan. De ons hier het meest interesseerende factoren zijn het gereflecteerde licht en het helderheidsverschil. Dit helderheids- of lichtverschil is weer een functie van de verlichtingssterkte en men mag aannemen, dat het scherpste waarnemingsvermogen ontwikkeld wordt bij eene verlichtingssterkte, die de kleinste lichtverschillen nog zonder abnormale inspanning waarneembaar maakt. Het kleinste lichtverschil, dat door een normaal oog bij gunstige verlichting nog kan worden waargenomen bedraagt iets minder dan 1 % en dit is 't geval, indien het voorwerp een „glans" (HK/cM.²) bezit, die ligt tusschen 0,001 en 0,1; zoodra men buiten die grenzen komt, vermindert het waarnemingsvermogen; niet alleen bij *geringere* verlichting, wat voor de hand ligt, doch evenzou goed bij *sterkere* verlichting. Deze groote speelruimte is een zeer welkome gave van moeder natuur, die ons in staat stelt om zoowel overdag met 10.000 Lux als 's avonds bij 50 of 100 Lux evenzoo goed en gemakkelijk te kunnen lezen.

Bedraagt de verlichting L Lux, dan geeft dit een glans van $\frac{L}{10000\,\pi}$. HK/cM.²; zij het reflectievermogen van het voorwerp R, dan wordt de glans $\frac{L\,R}{10000\,\pi}$. Het gewone witte papier heeft b.v. een reflectievermogen van circa 65 %; opdat nu $\frac{L\,R}{10000\,\pi}$ ligge tusschen 0,001 en 0,1 moet derhalve L bedragen van ongeveer 48 tot 4830 Lux, d.w.z. bij minder dan 48 of meer dan 4830 Lux, zal een normaal oog niet de volle gezichtsscherpte kunnen ontwikkelen, het zal na eenigen tijd minder duidelijk gaan zien, vermoeid raken. Natuurlijk zal men niet méér kunstlicht gebruiken dan noodig is en men volstaat derhalve met voor lezen rond 50 Lux te geven. Op deze wijze kan voor elk voorwerp de juiste verlichtingssterkte worden berekend, mits het reflectievermogen vaststaat. Voor de praktijk is deze methode slechts zelden bruikbaar omdat wij altijd omringd zijn met allerlei voorwerpen van zeer verschillend reflectievermogen; men volstaat daarom met het geven van cijfers, die gedeeltelijk op grond van bovenstaande overwegingen, gedeeltelijk empirisch voor verschillende werkzaamheden zijn vastgesteld en in volgende opstellen zullen worden vermeld.

Is het reflectievermogen van een voorwerp, dat een of andere bewerking moet ondergaan zeer gering, dan komt men voor de vereischte verlichting op zulke enorme cijfers, dat aan gelijkmatige algemeene verlichtingen van zulke intensiteit niet meer te denken valt. Hoe men zich dan helpen kan, moge uit het volgende voorbeeld blijken:

Het is bekend, dat het machine-naaien van donkere stoffen als o.a. in de fabrieken voor heeren confectie voorkomt, meer licht vereischt dan welke andere bezigheid ook. Nemen wij als voorbeeld zwart calicot, dit reflecteert slechts 2,5 % (zwart fluweel 0,37 %), wil men bij de bewerking daarvan op maximaal waarnemingsvermogen kunnen rekenen dan moet in dit geval minstens $\frac{L \times 0{,}025}{10000\,\pi} = 0{,}001$ HK/cM.² en dus L = rond 1260 Lux als minimum bedragen. Eene dergelijke enorme verlichtingssterkte kan in dit geval al bijzonder eenvoudig en goedkoop door eene plaatselijke verlichting worden verkregen; het verlichte gezichtsveld behoeft slechts beperkt te worden tot bijv. een cirkel van 10 cM. straal om de naald. 1260 Lux beteekent een lichtstroom van 1260 Lumen per M.²; het te verlichten gedeelte heeft een oppervlak van 0,0314 M.², zoodat daarop een lichtstroom van 0,0314 × 1260 = 39,5 Lumen moet vallen. Kiest men een zeer kleinen metalen klokreflector, type intensief, dan heeft men te rekenen met een verlies van circa 35 %, zoodat het lampje moet produceeren 1,35 × 39,5 = 53 Lumen. Bij kleine vacuumlampjes kan men rekenen met ongeveer 10 Lumen per nom. HK, zoodat een miniatuurlampje van 5 HK voor het doel reeds ruim voldoende is, zelfs kan men met 2 of 3 HK volstaan indien het verlichte oppervlak kleiner gekozen wordt, ofschoon dan het gevaar gaat ontstaan, dat het contrast van de kleine lichtvlek met de omgeving weer een nadeeligen invloed op het waarnemingsvermogen krijgt.

Met plaatselijke verlichtingen op korten afstand zijn enorme verlichtingssterkten te verkrijgen.

De volgende tabel bevat eenige cijferwaarden voor het reflecteerend vermogen van verschillende stoffen:

wit (inkt-) vloeipapier	0,82
gepolijst zilver	0,92—0,93
aan de achterzijde verzilverde glasspiegel	0,82—0,88
wit carton	0,80
glimmend witte tegels	0,80
glimmend witte verf	0,78
doffe witte verf	0,77
wit stuc	0,75
gepolijst geel koper, verguld metaal	0,70—0,75
aluminium verf	0,72
glasspiegel met amalgaam	0,70
glimmend ivoor	0,69
wit schrijfpapier	0,65
dof ivoor	0,64
doffe crême kleur	0,62
chromaat geel papier	0,62
witte kalk	0,60
oranje papier	0,50
lichtgekleurde baksteen	0,46
beton, natuurkleur	0,45
dof lichtgroen	0,41
geel behangselpapier	0,40
geel gesausde steenen wand	0,40
licht rose papier	0,36
geel bordpapier (strookarton)	0,30

Digitized by Google

dof licht grijs	0,28
dof donkergroen	0,27
lichtblauw papier	0,25
donkere baksteen	0,22
dof donkergrijs papier	0,22
bruin papier	0,20
geel gesausde steenen wand (vuil)	0,20
gegalvaniseerd ijzer	0,16
ijzerconstructies (ongeschilderd)	0,16
gewoon vensterglas	0,14
donker bruin papier	0,13
vermiljoen-rood papier	0,12
donker groen-blauw papier	0,12
cobalt-blauw papier	0,12
carmijn-rood papier	0,09
dof zwart papier	0,06
ultramarijn-blauw papier	0,035
zwart katoen	0,025
zwart fluweel	0,004

Ad 2.

Bij elke doelbewust aangebrachte verlichting speelt de gelijkmatigheid een zeer groote rol; over dat wat nog gelijkmatig genoemd kan worden, loopen echter de meeningen vrij sterk uiteen; de een noemt eene verlichting, waarbij de verhouding tusschen donkerste en lichtste plaats in Lux $\frac{1}{2}$ bedraagt gelijkmatig, andere schrijvers beschouwen zelfs eene verhouding $\frac{1}{10}$ als daartoe nog te behooren. De laatste publicatie van het internationalle bureau van den arbeid [3]) neemt als grens de verhouding $\frac{1}{4}$. Door gebruik van goede reflectoren, kan, althans in groote lokalen, de gelijkmatigheid zeer dicht aan de verhouding $\frac{1}{1}$ naderen; de berekening daarvoor zal hieronder nog gegeven worden.

Gelijkmatige verlichting is dáárom van zooveel belang, omdat bij het uitvoeren van bezigheden het oog zich voortdurend beweegt; liggen dan in het gezichtsveld velden van sterk variabele verlichting, dan moet het zich telkens opnieuw daaraan aanpassen, waarvoor tijd noodig is, die bij de snelle oogbewegingen goeddeels ontbreekt, het oog kan zich dan niet voldoende aanpassen en raakt vermoeid met als onmiddellijk gevolg vermindering van het waarnemingsvermogen.

Ad 3.

Voor schaduwen en contrasten geldt geheel hetzelfde, het in snelle beweging daarover heen glijdend oog ondervindt daarvan de nadeelen; toch mogen zij niet geheel verdwijnen, daar, zooals reeds opgemerkt, matig diepe schaduwen de plastische vormen beter doen uitkomen, waardoor het waarnemingsvermogen wordt ondersteund. Puntvormige lichtbronnen (onbedekte heldere gasvullingslampen) van grooten glans zijn daarom uit den booze; men trachte steeds het gereflecteerde licht tevens diffuus te maken en gebruike bij sterke lampen ook groote reflectoren evenzoo bij hoog opgehangen lampen.

Ad 4.

Dat directe straling in het oog in strijd is met de allerprimitiefste beginselen der lichttechniek, werd reeds vroeger betoogd, toch kan men deze grove fout bij minstens 80 % onzer lichtinstallaties (en vooral bij de kleine installaties) constateeren.

Ad 5.

De kleur van het licht hebben wij het minst in de hand; de meeste kunstlichtbronnen wijken aanmerkelijk van het witte licht af. Aan de kleur van de gloeilamp een kleur toevoegen is niet mogelijk, wel is het mogelijk een of meer der samenstellende spectrale kleuren daaraan door absorptie in een z.g. kleurfilter te onttrekken en daardoor de totaalkleur te wijzigen; dit is mogelijk hetzij door eene gekleurde omhulling direct op of om de lamp te plaatsen, hetzij door het licht door gekleurde wanden te doen reflecteeren. Beide methoden gaan echter steeds gepaard met zeer groote lichtverliezen. Wat men door kleurfilters bereiken kan, is bekend uit de roode, groene en gele z.g. donkere kamerlampen, ook de Philips zonlichtlamp is daarvan een fraai voorbeeld.

Het is bekend, dat bij kunstverlichting kleuren zich vaak geheel anders kunnen voordoen in vergelijk met overdag; de verwisseling van lichtblauw en lichtgroen bij geelachtig lamplicht is bekend, dat echter violet groenachtig-bruin kan schijnen en oranje bruinachtigviolet kan lijken, is minder bekend. M. E. Chevreul, de Professor in de chemie en latere directeur der Parijsche Gobelinfabrieken, heeft al heel lang geleden die kwestie onderzocht en zijn resultaten gepubliceerd (zie volgende tabel) [4]). Bij verlichting van artistieke interieurs, winkels, étalages, enz., kan het noodig zijn daarmede rekening te houden, men kan dan door een kleurenfilter om de lamp of een plaat tegen den reflector er voor zorgdragen, dat het licht de vereischte kleur krijgt, om daardoor leelijke kleureffecten te voorkomen. Overigens is niets zoo bedriegelijk als „kleur"; nemen wij een spectroscoop ter hand, dan blijkt een schijnbaar enkelvoudige, zuivere kleur allerlei onverwachte andere kleuren te bevatten.

Kleur bij daglicht	Wordt bij kunstlicht van de kleuren:					
	rood	oranje	geel	groen	blauw	violet
zwart	donker purper	donker kastanje bruin	olijf-geel	groen-bruin	blauw-zwart	flauw violet-zwart
wit	rood	oranje	licht-geel	groen	blauw	violet
rood	intens rood	scharlaken	oranje	bruin	violet	rood-violet
oranje	oranje-rood	intens oranje	geel-oranje	flauw groen-geel	violet-bruin	licht-rood
geel	oranje	geel-oranje	oranje-geel	flets geel-groen	groen	rood-achtig bruin
licht-groen	rood-grijs	geel-groen	groen-geel	intens groen	blauw-groen	licht purper
donker-groen	rood-zwart	vuil-groen	geel-groen	intens donker-groen	groen-blauw	blauw-grijs
licht-blauw	violet	oranje-grijs	geel-groen	groen-blauw	levendig blauw	violet-blauw
donker-blauw	violet-purper	oranje-grijs	grijs-groen	blauw-groen	intens blauw	helder blauw-violet
indigo-blauw	violet-achtig purper	oranje-bruin	dof oranje-geel	flets groen	donker indigo-blauw	diep blauw-violet
violet	purper	rood-bruin	geel-bruin	blauw-groen-achtig bruin	donker blauw-violet	diep violet

[3]) l'Hygiène de l'oeil et le travail industriel. Bureau international du travail. Etudes et documents, Serie F, Hygiène industrielle No. 6 Genève, Juin 1923.

[4]) De la loi du contraste simultané des couleurs et de l'assortiment des objets coloriés. Paris et Strassbourg 1839; nieuwe uitgave Parijs 1890.

(Wordt vervolgd.)

Digitized by Google

De tweede „Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques", gehouden te Parijs van 26 November tot 1 December 1923.

Op den 26sten van de vorige maand werd door Zijne Excellentie LE TROCQUER, „Ministre des Travaux Publics" der Fransche Republiek, de tweede „Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques" te Parijs geopend.

Deze conferentie had plaats ingevolge het besluit der eerste conferentie, die twee jaar geleden (Nov. 1921) eveneens te Parijs werd gehouden en destijds op initiatief van de Union des Syndicats d'Electricité bijeenkwam. Ook ditmaal had de genoemde Union zich met de voorbereiding belast en trad de heer LEGOUEZ, voorzitter der Union, als algemeen voorzitter der conferentie op. Een portret van dezen wakkeren leider, die door den heer TRIBOT LASPIÈRE, secretaris-generaal der Union, krachtdadig werd bijgestaan, drukken wij hierbij af.

Zooals de heer LEGOUEZ in zijn openingsrede deed uitkomen, betrof deze conferentie in hoofdzaak twee onderwerpen; t.w.:

1e. de voorschriften voor bovengrondsche lijnen,

2e. de kabels voor zeer hooge spanningen.

Spreker memoreerde daarbij, dat door de Belgische gedelegeerden met betrekking tot de bovengrondsche lijnen zeer veel voorbereidend werk was verricht, terwijl door de Nederlandsche afgevaardigden op het gebied van hoogspanningskabels belangrijk materiaal werd verzameld.

Behoudens de beide bovengenoemde onderwerpen werden nog een groot aantal andere kwesties met den bouw of de exploitatie van groote netten samenhangende, besproken. Zoo werd bijv. de eerste dag grootendeels in beslag genomen door een voordracht van den heer YOUNG (Amerika) over openluchtstations en van den heer MAC NEILL (Amerika) over olieschakelaars en door de daaropvolgende discussie. Hierbij bleek dat men ook in Amerika hoe langer hoe meer er toe overgaat hoogspanningslijnen zonder overspannings-beveiligingsinrichtingen uit te voeren en het daardoor bespaarde geld liever in de isolatie te steken. De bekende Amerikaansche lightning arresters genieten dan ook niet meer een onverzwakt vertrouwen en naar de heer YOUNG mededeelde, is in vele gevallen slechts gebrek aan durf de oorzaak waarom niet heelemaal met deze toestellen wordt gebroken. Over het prijsverschil tusschen outdoor- en indoor-installaties bleken de meeningen zeer te verschillen, hetgeen verband houdt met de zeer uiteenloopende bouwkosten in de verschillende landen.

Met betrekking tot de olieschakelaars werd lang gesproken over het nadeel van enkelvoudige onderbreking, die in Amerika veelvuldig wordt toegepast. Volgens proeven van DR. ROTH (Zwitserland) wordt bij enkelvoudige onderbreking gemiddeld 20 % meer gas ontwikkeld en is de onderbrekingsduur gemiddeld 17 % langer dan bij tweevoudige onderbreking. Bij de beraadslaging over de enkelpolige uitvoering van olieschakelaars werd door meerdere afgevaardigden gewezen op het belang om de mechanische koppeling van de drie enkelpolige schakelaars van een draaistroomcircuit zoodanig uit te voeren, dat zooveel mogelijk gelijktijdige in- of uitschakeling der drie phasen wordt verkregen.

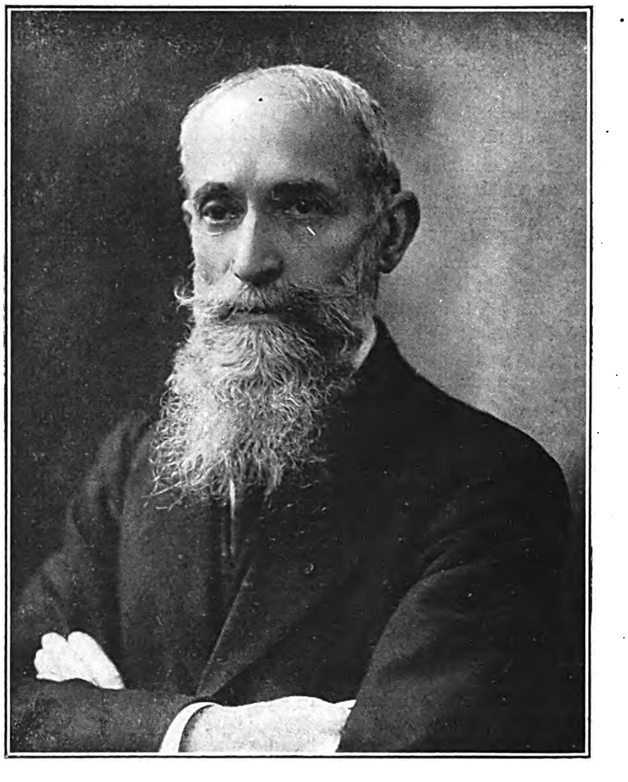
Door vele leden werd een lans gebroken voor het gebruik van smeltveiligheden ter beveiliging van transformatoren van middelspanningnetten. De heer YOUNG pleitte zeer voor de toepassing van smeltpatronen onder olie, waarmede hij zeer goede ervaringen had opgedaan en waarmede hij herhaaldelijk groote vermogens (135.000 kW.) in zeer korten tijd (0,05 sec.) had onderbroken. De vraag of het gebruik van smeltzekeringen, al dan niet voorzien van een voorschakelweerstand voor het aansluiten van spanningtransformatoren, aanbeveling verdient, gaf aanleiding tot een geanimeerde discussie, waarbij bleek, dat men over het algemeen zekeringen met in serie geschakelde weerstanden toepaste.

Op den tweeden dag besprak de heer DARRIEUS (Frankrijk) een nieuwe constructie voor een draagmast, bestemd voor zeer zware lijnen (bijv. 250 mm²). Deze tweepootige constructie, die aan de hand van een model werd toegelicht, heeft in de lengterichting der lijn nagenoeg geen weerstand en is zelfs scharnierend op hare beide fundamenten bevestigd, zoodat zij alleen met behulp van tuien kan worden opgezet. Zijn de draden gemonteerd, dan worden deze tuien weggenomen. Deze mast lokte een uitvoerige discussie uit, waaraan vooral van Zweedsche zijde werd deelgenomen. Hoewel niet afkeerig van elastische lijnen, die in Zweden op groote schaal zijn gebouwd, achtte de heer BORGQUIST (Zweden) de toepassing van een dergelijken slappen mast toch wel wat bezwaarlijk. Zijn hoofdbezwaar lag hierin, dat bij breuk van alle draden de geheele lijn zou omvallen, terwijl bij de lijnen, zooals die in Zweden zijn gebouwd, vermoedelijk wel enkele masten zouden knikken, maar dan al spoedig tezamen den trek in de draden zouden kunnen opnemen. Voor belangrijke verbindingslijnen achtte hij de toepassing van het bedoelde masttype, ondanks de belangrijke kostenbesparingen, die door den heer DARRIEUS op 20 % van de totale lijnkosten werden geschat, te riscant.

Verschillende sprekers deden hierop nog mededeelingen omtrent de constructie van masten en fundamenen, waarbij de heer CANGIA (Italië) de toepassing van een universeelen mast-voet, die afzonderlijk in beton wordt gefundeerd, bepleitte. De heer NORSA (Italië) gaf tenslotte nog een overzicht van een belangrijke kruising van 900 M. lengte in een lijn voor 130 kV, waarna de heer WOODHOUSE (Engeland) mededeelingen deed omtrent de resultaten van een aantal proeven, die in Engeland op allerlei materiaal, dat voor hoogspanningslijnen wordt gebruikt, werden genomen.

De heeren BORGQUIST (Zweden) en HANSSON (Zweden) gaven daarop een uittreksel uit hun ervaringen, met den bouw der Zweedsche lijnen opgedaan, waarna tenslotte de heer LEBOUCHER (Frankrijk) een voordracht hield over de constructie en het ophangsysteem van rijdraden boven spoorbanen, waarop met groote snelheid wordt gereden.

Niet minder dan zeven lezingen over isolatoren werden hierop achtereenvolgens aan de orde gesteld. Vooral de lezing van den heer RIDDLE (Amerika) bevatte een groot aantal gegevens omtrent de fabricatie van isolatoren en bestreek daardoor een gebied, waarover nog slechts betrekkelijk weinig is gepubliceerd. Zeer veel belangstelling trok ook het rapport van den heer AUSTIN (Amerika) dat door Prof. MALLIOUX (Amerika) uit naam van genoemden heer, die door een ongeval was verhinderd, werd voorgedragen. In plaats van de beschermingsringen van PEEK gebruikt de heer AUSTIN 2 of 4 omgebogen horens, waarvan het kruispunt op de lijn onder den eersten



M. Legouez.

isolator eener ketting wordt bevestigd en waarvan de uiteinden door 2 resp. 4 staande-isolatoren worden afgesloten. Bij gebruik dezer inrichting, waarbij overspanningen zonder vonkvorming door capacitieven stroomovergang worden afgevoerd, bleek het mogelijk om de spanning veel hooger op te voeren, zonder dat overslag optrad, dan bij toepassing der Peeksche ringen mogelijk is. De beschreven toestellen worden niet alleen bij kettingen van hangisolatoren, maar ook bij doorvoerisolatoren voor olieschakelaars en transformatoren gebruikt. Ook de verdeeling van de spanning over de verschillende schaaltjes van een ketting schijnt door het apparaat gunstig te worden beïnvloed. Overigens bleek men van oordeel, dat aan die spanningsverdeeling wel wat al te veel belang is gehecht en een ongelijke spanningsverdeeling veel minder gevaarlijk is dan zulks op het eerste gezicht wel lijkt. Geheel van practisch standpunt bekeek de heer BENNETT (Spanje) de vraagstukken, die zich bij het bedrijf en de contrôle van hoogspanningslijnen voordoen, waarbij hij vooral het gebruik van isolatiemeters aanbeval.

Het zou ons te ver voeren hier zelfs in het kort den inhoud der overige lezingen over isolatoren te vermelden; alleen zij nog opgemerkt, dat omtrent de beantwoording van de vraag of het al dan niet

Digitized by Google

riscant is om van gecimenteerde isolatoren zonder plastische tusschenstof gebruik te maken, ter conferentie geen eenstemmigheid heerschte.

Alsnu werd overgegaan tot een behandeling van de kwestie der hoogspanningskabels. In de eerste plaats deed de heer GOUFFON (Frankrijk) een aantal belangrijke mededeelingen omtrent de resultaten van zijn studie, die hij in opdracht van de Union de l'Electricité heeft gemaakt en waarvan het resultaat is geweest, dat de kabelverbindingen der centrale te Gennevilliers als enkelpolige 60.000 Volt kabels zijn uitgevoerd, die na aanvankelijk tot enkele moeilijkheden aanleiding te hebben gegeven thans zeer goed voldoen. Zeer in het kort wees hij op het groote belang, dat het onderzoek der diëlectrische verliezen voor de verbetering der kabelconstructie heeft gehad.

Na hem sprak de heer BRUCKMAN (Nederland) over de door hem met hoogspanningsgelijkstroom uitgevoerde metingen van den isolatieweerstand van verschillende in de kabeltechniek gebruikte grondstoffen, zooals papier, olie, hars enz. Naar spreker mededeelde is hem gebleken, dat de isolatieweerstand niet afhankelijk van de spanning is, maar bij overschrijding van een bepaalde veldsterkte vrij plotseling sterk afneemt.

Hierna deed de heer SMIT KLEINE (Nederland) mede namens de heeren PROOS (Nederland) en VAN STAVEREN (Nederland) een korte mededeeling over de nieuwe methode voor het keuren van hoogspanningskabels, zooals die door de Normalisatie Commissie uit de Vereeniging van Directeuren van Electriciteitsbedrijven in Nederland is voorgesteld. [1]) Hoewel er geen gelegenheid overbleef voor een discussie, mag uit de mondelinge mededeelingen van verschillende congresleden wel worden afgeleid, dat de beide Hollandsche lezingen over dit onderwerp zich zeer zeker in een groote belangstelling hebben mogen verheugen. De heer SOLERI (Italië), van de kabelfabriek Tedeschi, deed eveneens zeer belangrijke mededeelingen omtrent de verbetering in den laatsten tijd in kabels voor hooge spanning aangebracht en beweerde zelfs, dat de maximale veldsterkte aan de oppervlakte van den geleider zonder bezwaar tot 6 à 8 kV per millimeter zou kunnen worden verhoogd. Bij dergelijke belastingen is het dan ook zeer wel mogelijk kabels voor 100.000 Volt te maken.

Omtrent de toepassing van Höchstätter-kabel bleken verschillende fabrikanten zeer optimistisch gestemd en over het algemeen meenden zij, dat deze constructie een goede toekomst tegemoet gaat. Ook de ionisatie krommen dezer kabels werden als zeer gunstig geroemd.

Naar de heer ANGELO (Denemarken) mededeelde, is reeds sedert circa een jaar een 50.000 Volt Höchstätter-proefkabel (fabrikaat Felten & Guilleaume) in bedrijf zonder tot nu toe aanleiding tot moeilijkheden te hebben gegeven.

Een groot aantal rapporten betrof de voorschriften voor de lijnen van hooge spanning. Zooals gezegd had vooral de Belgische delegatie zich voor dit onderwerp geinteresseerd en in samenwerking met de I.E.C. was door deze delegatie een rapport samengesteld, bevattende een overzicht van de voorschriften, die op het oogenblik in de meeste beschaafde landen gelden en daarnaast een voorstel om enkele der voornaamste kwesties internationaal te reglementeeren. Voorts leverde de heer MEYER (Frankrijk) een belangrijke kritiek op de huidige Fransche voorschriften. Ook door den heer BELLAAR SPRUYT (Nederland) was een rapport over dit onderwerp uitgebracht, dat een overzicht bevatte van de voornaamste gerichtspunten, die bij de onderhanden zijnde herziening van de Nederlandsche voorschriften zullen gelden. Ook deze mededeeling mocht zich in een groote belangstelling verheugen. Het spreekt vanzelf dat met deze eerste internationale behandeling van het onderwerp de zaak nog geenszins is uitgeput, maar het laat zich aanzien, dat uit het internationale overleg tenslotte nationale voorschriften zullen resulteeren, die vrij zullen zijn van de drukkende bepalingen, die in sommige landen den bouw van hoogspanningslijnen hebben bemoeilijkt.

Het congres werd Zaterdag 1 December gesloten.

Vertegenwoordigd waren 20 landen met totaal 130 gedelegeerden, waaronder negen Nederlanders.

Dit verslag zou niet volledig zijn, indien nog niet met een enkel woord melding werd gemaakt van de aangename ontvangst, waarvoor de Fransche heeren hadden gezorgd en voor de vlotte wijze, waarop dit congres verliep, zij het ook dat het groote aantal lezingen zooveel tijd vereischte, dat de discussies zeer moesten worden beperkt.

Ook de gelegenheid aan de meest op den voorgrond tredende gedelegeerden van elk der deelnemende naties geboden om hun opwachting bij den President der Fransche Republiek te maken, werd op hoogen prijs gesteld.

Meer dan zulks bij de eerste conferentie het geval was, gebruikten tenslotte de gedelegeerden van de verschillende landen hun samenzijn om elkander aan lunch en diner over de moeilijkheden in eigen kring ondervonden te onderhouden, waardoor relaties werden aangeknoopt, die niet dan zeer in het voordeel van de ontwikkeling der electriciteitsvoorziening kunnen zijn.

[1]) Een beschrijving dezer methode met een vermelding der verkregen uitkomsten zal binnenkort in dit blad worden opgenomen.

Concurrentie tusschen Overheidsbedrijven.

Zoo juist kwam mij het ingezonden stuk onder de oogen van dhr. HK. OOSTERHUIS, in *Sterkstroom* van 21 November 1923, No. 22, over de kwestie Arnhem en de Provinciale Geldersche Electriciteits-Maatschappij (niet de P.E.G.E.M., een onderneming in Noord-Holland, waar wij niets mee te maken hebben). Het stuk van dhr. OOSTERHUIS is een zoodanige opeenstapeling van onjuistheden, dat ik geen kans zie een en ander recht te zetten zonder te vervallen in een uitvoerig stuk, dat trouwens overbodig is nu de kwestie in het openbaar voldoende is toegelicht. Ik behoef slechts te wijzen op mijn ingezonden stuk in het *Handelsblad,* de uitvoerig toelichtende stukken van het Dagelijksch Bestuur van Arnhem bij het eveneens gepubliceerde contract en de behandeling in het openbaar in den Gemeenteraad, waaruit een ieder, die belangstelt in deze aangelegenheid, zich op de hoogte kan stellen van de *juiste* toedracht van zaken.

Zonder de inmenging van de Provincie, zou in het Pompstation van de Arnhemsche Waterleiding een stoommachine zijn opgesteld, die reeds gekocht was; dank zij het gewraakte contract is die aansluiting thans voor de Arnhemsche Centrale (*niet* voor de Provincie) behouden gebleven. Volgens de Waterleiding is nu de prijs *f* 7000.— lager, op een totaal bedrag van *f* 20.000.— aan stroom per jaar, dan het oorspronkelijk bod van Arnhem. In het openbaar deelde het Gemeentebestuur mede, dat die prijs niet alleen nog boven den Arnhemschen kostprijs lag, doch dat het contract voor de Gemeente inderdaad zeer voordeelig is, een erkenning die lijnrecht in strijd is met de mededeeling van dhr. Oosterhuis, dat het Arnhemsch Bedrijf, zonder inmenging van de Provincie, zou zijn: „een prachtig trekpleister dus voor industrieën".

Eveneens onjuist is de mededeeling, dat het contract voor 15 jaar afgesloten zou zijn. Ook zal in geval van storing *niet* de Arnhemsche Centrale de Provincie helpen, wat practisch en theoretisch vrijwel onmogelijk is, doch zal dan omgekeerd de Provincie te hulp schieten en een ongestoorde stroomlevering aan de Arnhemsche klanten waarborgen. Het contract zal het Arnhemsche Gemeentebedrijf onder heel wat gunstiger omstandigheden doen verkeeren dan zonder de samenwerking met de Provincie het geval zou zijn geweest.

Dit alles had de inzender kunnen weten, wanneer hij, in plaats van overijld en „met verbittering" naar de pen te grijpen, zich op de hoogte had gesteld van de kwestie, waartoe hem al het gepubliceerde gemakkelijk in de gelegenheid had gesteld.

Een laatste vraag zij mij veroorloofd: Ligt het niet op den weg van de Redactie om, alvorens een bijdrage voor haar blad op te nemen, na te gaan of het stuk wel in elk opzicht met de waarheid strookt en de lezers juist inlicht? Te meer doet het voorgevallene ons eigenaardig aan, nu van de zijde van de Redactie zelf in een voorgaand nummer instemming is betoond met het tot stand gekomen compromis tusschen Arnhem en de Provincie.

ARNHEM, 24 Nov. 1923. H. LOHR.

Naschrift.

De bovenstaande vraag van den heer LOHR geeft ons aanleiding er even de aandacht op te vestigen, dat het stuk van den heer OOSTERHUIS werd opgenomen onder de rubriek „Meeningen van anderen", die overeenkomt met de rubriek „Ingezonden stukken" in de dagbladen. Het spreekt vanzelf, dat de opname van een stuk onder deze rubriek in het geheel niet beteekent, dat de Redactie het met den inhoud en de strekking van dat stuk eens zou zijn. Ook in het onderhavige geval kan de Redactie zich in het geheel niet met het standpunt van den heer OOSTERHUIS vereenigen, zooals uit het redactioneele artikel in no. 18 van *Sterkstroom* genoegzaam zal zijn gebleken. Zij meent echter de rubriek „Meeningen van anderen" zoo ruim mogelijk voor bijdragen te moeten open stellen, opdat door kritiek, zooals in het onderhavige geval hierboven door den heer LOHR geleverd, misverstanden worden weggenomen en de feiten tot hun juiste proportie worden teruggebracht. — Red.

Literatuur-Opgaven.

High tension disconnecting switches, H. I. Crabbs. 10 kolom. 17 fig. The Electric Journal 1923, p. 276.

Synchronous condensers for voltage regulation, F. V. Smith. 9 kol., 5 fig. The Electric Journal 1923, p. 281.

Switchboard instruments for electric ship propulsion, C. S. Gillette. 22 kolom. 18 fig. The Electric Journal 1923, p. 289.

Voltages induced by arcing grounds, J. F. Peters en J. Stepian. 24 kolom. 14 fig. J. A.I.E.E. 1923, p. 781.

The Distance relay for automatically sectionalising electrical net works, L. N. Crichton. 8 kolom. 10 fig. J. A.I.E.E. 1923, p. 793.

Transatlantic Radio Telephony, A. D. Arnold en L. Espenschied. 19 kolom. 14 fig. J. A.I.E.E. 1923, p. 815.

Short circuit forces on reactor supports, R. E. Doherty en F. H. Kierstead. 20 kolom, 9 fig. J. A.I.E.E. 1923, p. 832.

Digitized by Google

Electrisch soldeeren.

HET soldeeren door middel van electriciteit, inplaats van op de oude manier den soldeerbout te verwarmen door middel van benzine, gas of houtskoolvuur, heeft zeer vele voordeelen: men behoeft geen brandgevaarlijke stoffen meer in voorraad te hebben, de atmosfeer wordt minder bedorven daar geen zuurstof aan de lucht onttrokken wordt, het tijdverlies voor aanmaken en onderhoud van de warmtebron wordt ontgaan en men kan steeds door soldeeren. Men behoeft er slechts eenige minuten, voor men met het soldeeren aan wil vangen, het stopcontact in te drukken of den schakelaar in te zetten. Bij grootere bedrijven kan men ook dit zelfs nog voorkomen, indien men van een schakelklok gebruik maakt, waardoor bereikt wordt, dat de bouten bij het aanvangssein warm zijn en bij het beëindigen van den werktijd of in het schaftuur automatisch uitgeschakeld worden, waardoor slijtage en stroomverspilling worden voorkomen.

Eén ding is echter jammer, nl. dat de prijzen voor aanschaffing tot nu toe steeds hoog zijn geweest. Zooals de lezer straks zien zal, is ook hierin verandering gekomen, hoewel de prijs toch niet alleen den doorslag moet geven. Het zou dan wel eens kunnen worden: „Goedkoop — duurkoop".

Het grootste nadeel zal echter wel weer geweest zijn, dat men van electrische toestellen al heel weinig verdragen wil. Een electrische soldeerbout, welke na zekeren tijd, hetzij door een klein gebrek, hetzij door verkeerde behandeling, den dienst weigert, wordt in een hoek gegooid en men zegt: „dat electrische ding deugt niet", of „met het electrisch soldeeren is het nog maar niets gedaan". Maar — een benzine-bout of lamp, die verstopt raakt of uit elkaar ploft, wordt òf weggegooid, òf bij de overige patiënten op het plankje in de werkplaats gezet, en.... men bestelt eenvoudig een nieuwe.

Hoewel de leveranciers van electrische soldeerbouten ook niet geheel en al vrij uitgaan, daar werkelijk minderwaardige bouten op de markt komen, heeft de Directie der Gemeente-Electriciteitswerken van Amsterdam gemeend voor de goede electrische soldeerbout te moeten opkomen. Zij kon dat niet beter doen — gelijk al zooveel keeren gebleken is — dan door het houden van een demonstratie met electrische soldeerbouten. In alle groote dagbladen en in *Sterkstroom* nr. 21 hebt U de uitnoodiging daartoe kunnen lezen.

Alle bouten aan een uitvoerige beschrijving te onderwerpen zou teveel van het geduld der lezers vergen. We zullen dus zoo kort mogelijk leveranciers, omschrijving, Wattverbruik en enkele prijzen der bouten mededeelen.

F. J. K. Addicks.

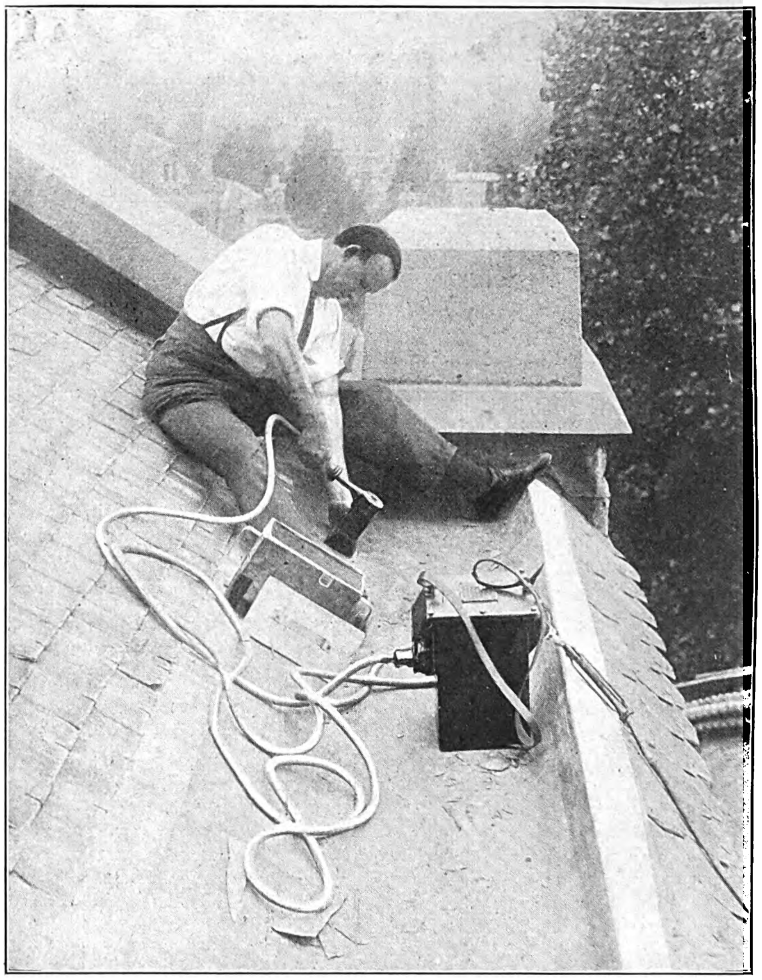
Diverse soldeerbouten met een stroomverbruik varieerende tusschen 160 en 300 Watt. De beide in serie geschakelde verwarmingselementen zijn vervaardigd van chroomnikkel en in mica gemonteerd. Het vaste boutlichaam, waartegen deze elementen stevig en deugdelijk beschermd aangeklemd worden, is van een gat voorzien, waarin koperen bouten van verschillenden vorm, al naar gelang voor het werk gewenscht wordt, geschoven kunnen worden en door middel van een stelschroef vast gezet. Prijzen *f* 15.— en *f* 17.50.

Groenendijk en Garschagen.

Ingezonden drie typen soldeerbouten, nl. type L1, L2 en L3. Het gewicht bedraagt resp. 300, 550 en 850 gram, het stroomverbruik 60, 150 en 220 Watt. Het vaste lichaam, tusschen de elementen, is voorzien van een conische stift. De koperen bouten zijn voorzien van een conisch gatstift, hetwelk hier klemmend op past. Zonder afkoeling kan men den koperen bout er af drukken en een nieuwe er op schuiven. In het handvat bevindt zich een drukcontact. Tijdens het soldeeren houdt men den knop van het contact naar beneden gedrukt, waardoor het element grootere warmte ontwikkelt. Laat men den knop los, dan blijft bij niet gebruik de bout juist voldoende warm. Deze soldeerbouten worden door bovengenoemde firma alleen aan den groothandel geleverd.

N.V. Inventum.

Kerk- en daksoldeerapparaat, omvattende een draagbaren transformator, waarmede de stroom tot ongeveer 20 Volt gereduceerd wordt. Bij toepassing behoeft kerkbrand niet meer voor te komen. Bij het apparaat behoort een haspel, met snoer voor den primairen stroomtoevoer en twee soldeerbouten, geschikt voor aansluiting aan de secundaire zijde. De transformator wordt aan een riem gedragen en medegenomen naar toren of dak, waar gesoldeerd moet worden. Menige schoone kerk zou, ware van dit toestel gebruik gemaakt, niet een prooi der vlammen zijn geworden.



Daksoldeerapparaat-Inventum.

De Commandant der Brandweer en de Gemeente-Architect van Amsterdam, benevens verschillende loodgieters, welke de demonstratie bijwoonden, stelden veel belang in dit apparaat. Hoogstwaarschijnlijk zal dan ook wel in de toekomst het gebruikmaken van electrische soldeerbouten bij het soldeeren op torens en daken voorgeschreven worden, waartegen brandverzekeringmaatschappijen wel geen bezwaar zullen hebben.

D. J. B. Koolhaas.

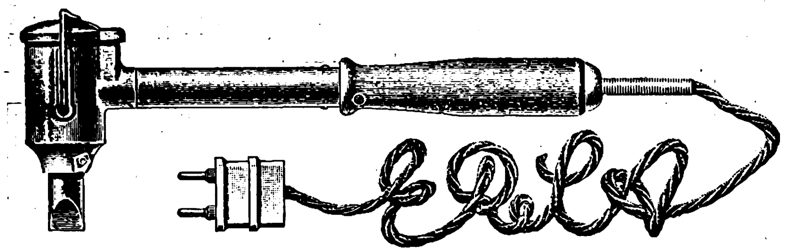
Soldeerbout van de „Western Electric". Stroomverbruik 80—150 Watt, prijs *f* 13.50. Het verwarmingselement bestaat uit een ronden ijzeren cylinder, overlangs voorzien van twee zaagsneden, welke aan het kopeind niet geheel doorloopen. Hierin worden de verwarmingselementen geklemd, welke bestaan uit chroomnikkelband op mica. In het kopstuk

Digitized by Google

bevindt zich een draadgat, waarin koperen bouten van verschillenden vorm ingeschroefd kunnen worden. De bout geeft een massieven indruk.

Keller en Macdonald.

Electrische soldeerbout „Ersa". Deze bout heeft een gegoten aluminium verwarmingskamer, door deksel met beugel afgesloten, waarin zich verwarmingspatroontjes bevinden, welke door het verwisselen van een contactplaatje, zoowel voor 110 als voor 220 Volt geschikt zijn. Deze bouten worden in 7 verschillende soorten geleverd met een stroomverbruik van 40—450 Watt, een gewicht van 150—1250 gram, en prijzen van 6—22 gulden. De kleinere bouten zijn speciaal geschikt voor licht werk, zooals aan elementen, telefonen, enz.



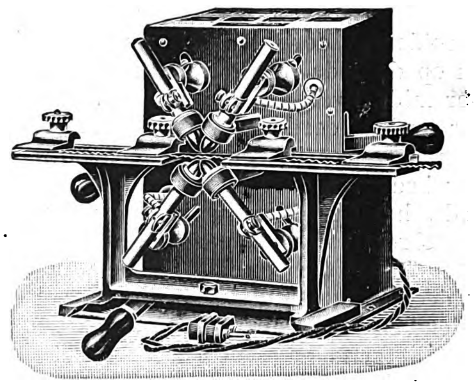
Electrische soldeerbout „Ersa".

J. W. Nelson & Co.

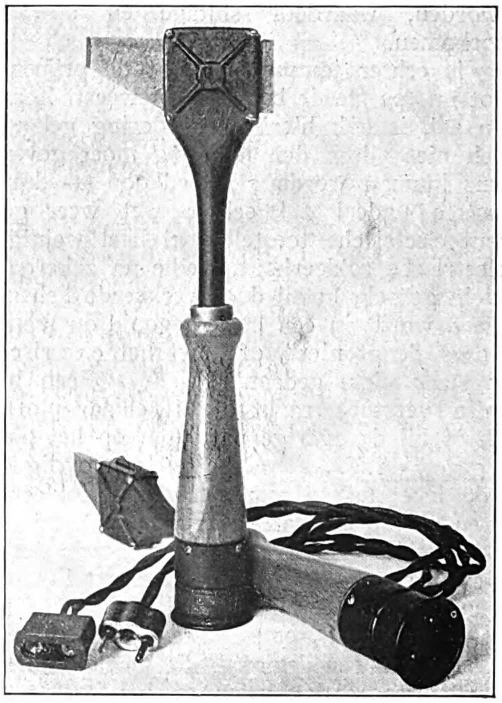
demonstreerde den „Alk" soldeerbout. Het verwarmingselement van chroomnikkel weerstandsdraad in mica gemonteerd, wordt op eenvoudige wijze in een geperst ijzeren houder opgesloten en stevig tegen den zeer gemakkelijk verwisselbaren koperen bout gedrukt. Het stroomverbruik varieert tusschen 100 en 400 Watt, het gewicht tusschen 500 en 1350 gram. De prijzen bedragen *f* 4.65 tot *f* 13.50. Deze firma demonstreerde voorts een toestel om door middel van een electrische boogvlam lintzagen met koper of zilver te kunnen soldeeren. De benoodigde warmte wordt verkregen door den vlamboog, welke tusschen de beide bovenkoolspitsen en die welke tusschen de beide onderspitsen ontstaat. De zaag wordt gespannen in een daar tusschen door bewogen kleminrichting. De tijd van lasschen is zeer kort, de lasch prima.

De firma Johan Slaap

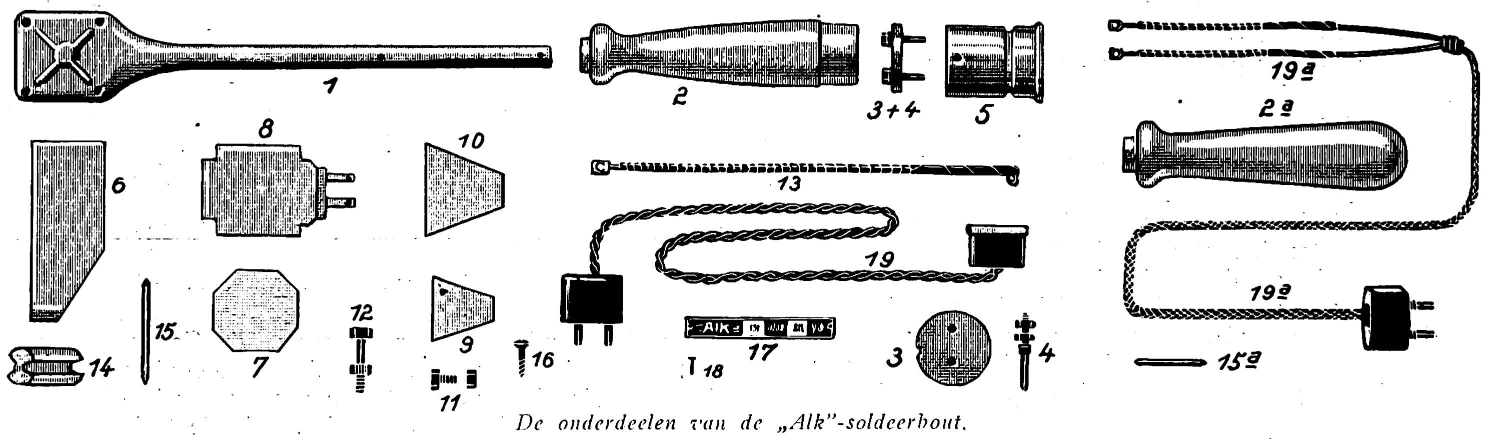
vertoonde een dergelijk toestel van grooter formaat.



Electrisch laschapparaat voor lintzagen.



De „Alk"-soldeerbout.



De onderdeelen van de „Alk"-soldeerbout.

Mijnssen & Co.

Soldeerbout van de „General Electric". Hierbij bevindt zich het verwarmingselement in den cylindervormigen, in een punt uitloopenden koperen soldeerbout. Het handvat bestaat uit een zware vernikkelde stalen spiraalveer welke aan het eene einde den koperen bout omklemd houdt en waardoorheen de uit asbest bestaande toevoerleiding loopt. Men dient deze bouten, waarvan het stroomverbruik 150 tot 300 Watt bedraagt, met het oog op het blanke ijzeren handvat wel goed te aarden.

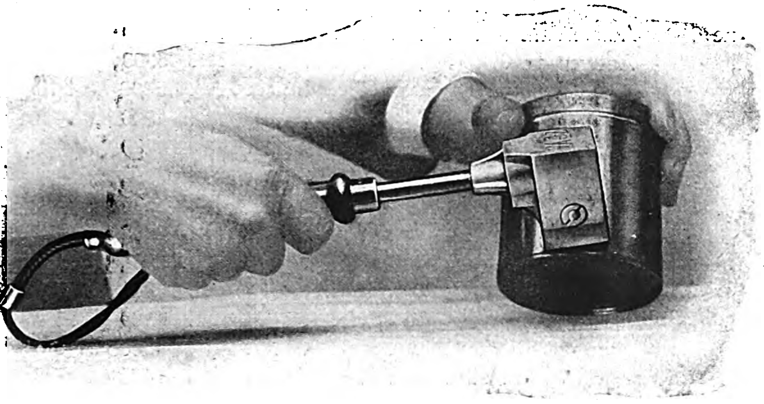
Jager & Co.

verstrekte tijdens de demonstratie als reclame gratis hare soldeerpasta, terwijl de Eerste Nederlandsche Electrische Laschschool, onder directie van Ezendam en Harms te Amsterdam (een product der in Februari jl. gehouden Amsterdamsche laschdemonstratie), welke in hetzelfde gebouw, waar de soldeerbouten gedemonstreerd werden, hare tenten heeft opgeslagen, haar deuren voor belangstellenden wijd open zette en prachtig electrisch laschwerk toonde. Een toegift van de demonstratie, die zeer in den smaak viel.

Digitized by Google

De firma Smits & Roelofs

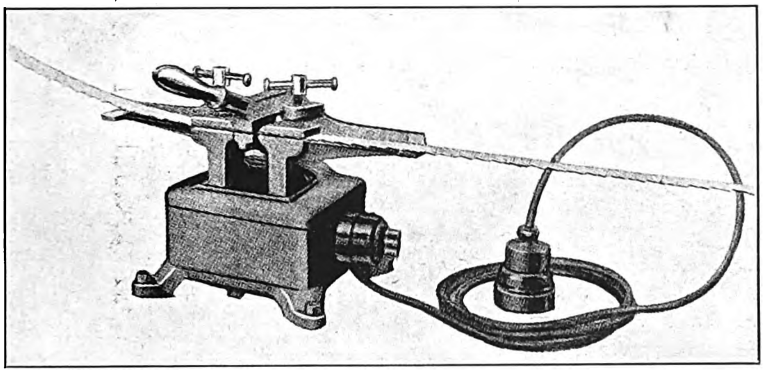
demonstreerde den „Zeva"-soldeerbout. Dit fabrikaat verschilt weer zeer veel van de andere. Het verwarmingelement is in compacten vorm samengevat en onder hoogen druk in het aluminium huis ingegoten. Het is dus van buiten af ontoegankelijk en niet voor beschadiging vatbaar. Frappant was het dan ook te zien, hoe zoo'n op soldeertemperatuur gebrachte bout in een emmer water werd gegooid, zonder dat de bout er onder leed. Ook werd er zonder bezwaar als een hamer mede op de tafel geslagen. De bouten worden in 7 verschillende grootten geleverd en wel van 100—330 Watt, terwijl de prijzen varieeren van *f* 18 tot *f* 30.



„Zeva" soldeerbout.

De firma Esmeyer

demonstreerde het „Vulkaan"-zagensoldeer-apparaat. Dit apparaat, dat gewoon op de licht- of krachtleiding aangesloten kan worden, wijl het tijdelijk stroomverbruik slechts 6—12 Amp. bedraagt, bestaat uit een eenvoudigen transformator. De secundaire winding is onderbroken en aan het einde daarvan bevinden zich de klemmen, waartusschen de te lasschen zaag geklemd wordt. Door deze zaageinden op elkaar te brengen is de stroomloop overbrugd. De daardoor op de laschplaats ontstane weerstandswarmte doet het soldeer smelten, waarna de lasch, door een speciale kleminrichting, even wordt aangedrukt. Deze methode is uiterst eenvoudig en kost zeer weinig stroom.



„Vulkaan" zagerssoldeerapparaat.

Terugziende kunnen we zeggen, dat de soldeer- en laschdemonstraties zeer veel belangstellenden tot zich getrokken hebben, waaronder veel van buiten komenden, welke belangstellenden, naar de gesprekken en opmerkingen te oordeelen, zeer tevreden waren over deze demonstraties. En dit demonstreert alweer het nut van demonstraties.

Misschien is er nu wel een belangstellend lezer, die vraagt, welk nut deze demonstraties voor de Amsterdamsche Electriciteitswerken hebben als stroomleverancier.

Laten we aannemen, dat slechts een honderdtal electrische soldeerboutjes [1]) van gemiddeld 300 Watt door deze demonstratie hun weg gevonden hebben en dat deze soldeerbouten gedurende 300 werkdagen per jaar 8 uur per dag in diverse werkplaatsen gebruikt worden, dan geeft dit een dagbelasting van 30 kW. En het jaarverbruik wordt dan

$$100 \times 300 \times 8 \times 300 \text{ Watt} = 72.000 \text{ kWh.}$$

En dat nog meer voor een honderdtal electrische soldeerbouten.

W. H. DRUKKER.

[1]) Dit aantal, als voorbeeld genomen, is slechts zeer gering, daar volgens mededeeling van één der deelnemers, tijdens de demonstratie's, reeds een honderdtal bouten geplaatst zijn. Door het werk van de overige demonstranten en de nabestellingen, welke ongetwijfeld zullen volgen, daar vele firma's slechts één of enkele bouten op proef genomen hebben, zal dit aantal zeer veel grooter worden.

Voor de soldeerbouten, welke door de firma's Nelson en Smits en Roelofs werden gedemonstreerd, verwijzen wij ook naar hare advertentiën in dit nummer.

Nieuwe Boeken

op het Gebied der Electrotechniek.

Electrisch lasschen en klinknagel verwarmen

door W. H. Drukker, 204 pp., 183 fig., 1923. Amsterdam, N.V. Uitg. Mij. v.h. v. Mantgem & de Does. f 3.25.

Nog maar zeer zelden is het mij voorgekomen, dat ik een als praktisch bedoeld boekje met zooveel pleizier doorgelezen heb als het bovengenoemde. De inhoud is trouwens den lezers van *Sterkstroom* reeds grootendeels bekend door de desbetreffende artikelen van den schrijver.

De schrijver is chef van de Afdeeling Technische Acquisitie der G. E. te Amsterdam, maar heeft met het bovenvermeld boekje eigenlijk alle centralen een dienst bewezen, omdat zonder twijfel het werk niet weinig zal bijdragen tot populariseering der zoo bij uitstek mooie arbeidswerkwijze, — zeer ten bate der toepassers, maar dan ook ten bate der stroomleveranciers.

Even groot als het succes is van de zuurstof-snijvlam, die tegenwoordig een der machtigste hulpmiddelen voor ijzer- en staalbewerking kan genoemd worden, even groot zal binnen korten tijd de electrische laschmethode worden.

De methode als zoodanig is inderdaad perfect; het eenige wat de algemeene toepassing in den weg staat, is de onbekendheid daarmede van de belanghebbende partijen.

Het ontbreken van een voldoend aantal ervaren lasschers is geen ernstig bezwaar, die komen er vanzelf, zoodra er maar vraag naar is, — trouwens er is reeds een school voor.

DRUKKER geeft eerst een overzicht over de methode als zoodanig en de diverse uitvoeringen en doet dat in eenvoudige bewoordingen, zoodat ook de minder ontwikkelden alles begrijpen kunnen.

Hij geeft de Quasi Arc Co. alle toekomende eer voor hare electroden en vervolgt met de beschrijving en toelichting van diverse soorten van laschmachines en werkstukken; vervolgens komen opgaven van laschmethoden.

Het tweede gedeelte van het boekje is gewijd aan de weerstandslaschmethode, waarbij ook kettingschakel laschapparaten beschreven zijn; ook de puntlassching en de buisnaadlassching zijn met tal van voorbeelden uit de praktijk toegelicht.

Het derde gedeelte behandelt de electrische klinknagelverwarming. Zeer deskundig wordt door den schrijver gezegd, dat trots de enorme voordeelen van electrisch laschwerk ter vervanging van klinkwerk, het toch nog wel lang duren zal voor en aleer alle klinkwerk door laschwerk zal vervangen zijn en tot zoolang is het van belang de klinknagelverwarming langs electrischen weg te doen, wat tegenover de ouderwetsche manier zeer belangrijke en vele voordeelen biedt.

We kunnen met niet genoeg aandrang allen belanghebbenden partijen de lezing van bovengenoemd boekje aanbevelen. Dat het geheel ter zake kundig geschreven is behoeft geen betoog; het is van het grootste belang zoowel voor de centralen als voor de toepassers, dat de electrische laschmethode algemeen bekend en *dus* toegepast worde.

De scheepsbouwer, de gastechniek, de machinebouwer, ja eigenlijk iedereen, die metaal verwerkt, heeft belang bij het electrisch lasschen.

Moge de zeer verdienstelijke arbeid van DRUKKER in ruime mate beloond worden door algemeene waardeering van zijn boekje.

Tot slot mag vermeld worden dat het No. 53 is van de Polytechnische Bibliotheek, rijk geïllustreerd en goed gedrukt.

A. VOSMAER.

Digitized by Google

De Kolenmarkt.

Zonder dat er veel wijziging in de prijzen kwam bleef de markt tamelijk vast. Het slechte weer van de laatste weken had over 't algemeen weinig invloed op de markt, omdat er voldoende scheepsruimte beschikbaar was. Alleen aan de Humber schijnt de vertraagde aankomst van schepen voor verscheidene mijnen gedwongen verkorting van den arbeidstijd veroorzaakt te hebben. In Schotland is toenemende vraag naar gewasschen kolen (doubles, singles en pearls). Van dat district wordt gemeld, dat de mijnen vrijwel uitverkocht zijn tot het eind van het jaar.

De hervatting van het werk op de scheepsbouwwerven en ketelmakerijen in Engeland zal, naar verwacht wordt, verhoogde vraag naar kolen voor binnenlandsch verbruik veroorzaken. Vooral van gewasschen coking smalls wordt uit dien hoofde een prijsstijging verwacht.

Op 23 November j.l. zijn de onderhandelingen tusschen „Micum" en de commissie uit het „Bergbaulichen Verein" geëindigd met de onderteekening van een voorloopige overeenkomst, waardoor de eerste stap gezet is in de richting van het op gang brengen van de kolenproductie in het Ruhrgebied. Wel noemt men de voorwaarden der overeenkomst in Duitschland ondragelijk, doch dit kan in de practijk nog meevallen. Voornamelijk schijnen de bepalingen betreffende in- en uitvoer moeilijkheden op te leveren.

Van verstrekkende gevolgen voor de kolenmarkt kan de uitslag der loopende onderhandelingen over de opheffing of de verlenging van het „Rhein-Westf. Kohlensyndikat" zijn.

Hoe deze onderhandelingen ook uitvallen, zooveel schijnt wel vast te staan, dat het syndicaat in geen geval op zijn vroegere hechte basis verlengd zal worden en dat verscheidene mijnondernemingen buiten het syndicaat zullen blijven.

Hierdoor is te verwachten, dat, zoodra de productie weer eenigermate normaal wordt, in ons land concurrentie, niet alleen tusschen Engelsche en Duitsche steenkool, doch ook tusschen Duitsche steenkolen van verschillende herkomst onderling mogelijk wordt.

De volgende prijzen golden ongeveer 30 November j.l. f.o.b. Britsche exporthavens.

£ = f 11.46½.

Schotland.

Single nuts	20/—	tot	20/6	fob.
Pearls			18/—	„
Dross	13/—	„	14/—	„
Duff	10/—	„	10/6	„

Northumberland.

Single nuts	22/—	tot	22/6	fob.
Tyne prime Smalls			16/—	„
D. C. B. Smalls			14/6	„
Tyne Second Smalls	13/6	„	14/—	„
Duff	9/—	„	10/—	„

Yorkshire.

Washed Single nuts	25/9	tot	26/—	fob.
Washed Smalls	18/6	„	19/—	„
Nutty slack	15/3	„	16/—	„
Rough slack	15/6	„	16/—	„
Fine slack	14/6	„	15/—	„

Zuid-Wales.

Cardiff Washed nuts	26/—	tot	27/6	fob
Cargo Smalls	17/6	„	18/6	„
Inferior Smalls incl. duff	15/—	„	17/—	„
Rubbly Culm	12/6	„	14/6	„
Anthracite Breaker duff	13/—	„	13/6	„
„ Billy duff	11/—	„	11/6	„

DE KOLENVRACHTEN.

De vrachtenmarkt had een tamelijk vast aanzien. Prijzen bleven nagenoeg onveranderd daar in 't algemeen voldoende scheepsruimte beschikbaar is. Aan de Tyne is de drukte aan de laadplaatsen zoo groot, dat niet steeds geschikte laadarrangementen gemaakt kunnen worden. Daardoor wordt de chartering tot op zekere hoogte beperkt. De volgende noteeringen werden gemaakt in de week voorafgaande aan dit bericht:

Forth	Rotterdam	1700	ton	6/10½
Tyne	„	4600	„	5/—
„	„	2000	„	5/6
„	„	1000	„	6/6
„	„	600	„	8/6
Dunston	„	3000	„	5/1½
Tyne	Amsterdam	2500	„	5/—
„	Antwerpen	6000	„	5/—
„	„	5000	„	4/10½
„	„	4800	„	4/3
„	„	4200	„	4/1½
„	„	3800	„	4/3
„	„	3600	„	4/4½
„	„	3000	„	4 3
„	„	2900	„	4/3
„	„	1800	„	5/9
„	„	1500	„	5/9
„	Emden	3500	„	5/6
„	„	1400	„	7/3
„	Kiel	1900	„	6/9
Cardiff	Antwerpen	2200	„	6/3

BINNENSCHEEPVAART.

Overzicht vrachtenmarkt.

De toestand in de vrachtenmarkt biedt over het geheel weinig leven; er is slechts sprake van kleine schommelingen. De vrachten daarentegen zijn echter tamelijk stijf, met uitzicht op een verdere stijging.

De volgende bevrachtingen kwamen tot stand, n.l.:

van **Amsterdam** naar:

Velzen	220 ton	f	0,67½	per ton
Haarlem	240	„ „	0,50	„ „
Idem	300/350 ton	f	0.47½—0,52½	„ „
IJmuiden	350 ton	„	0,57½	„ „
Rotterdam	50	„ „	80,—	en bloc
Idem	150	„ „	160,—	„ „
Den Haag	115	„ „	1,—	per ton
Beilen	150	„ „	325,—	en bloc

Vletten 2½ en 3 cent per ton per dag.

van **Rotterdam** naar:

Amsterdam	100 ton	f	1,62½	per ton
Lobith	60	„ „	1,80	„ „
Amsterdam	220	„ „	1,05	„ „
Tilburg	415	„ „	0,75	„ „
Bedum	50	„ „	5,37½	„ „
Apeldoorn	90	„ „	2,50	„ „
Doetinchem	60	„ „	3.—	„ „
Breda	100	„ „	1,75	„ „
Leeuwarden	100	„ „	3,50	„ „
Den Haag	50	„ „	1,75	„ „

van **Luik** naar:

Rotterdam	400 ton	f	1,65	per ton
Amsterdam	400	„ „	1,95	„ „
Den Bosch	400	„ „	1,40	„ „
Delft	200	„ „	2,60	„ „

Digitized by Google

Kleine Ontladingen.

Door E. LECTRON.

Mijn I.T.O.G.A.-taak is gelukkig afgeloopen en al de snippers zijn in de prullenmand, zoodat ik met den besten wil van de wereld niet meer kan voldoen aan verzoeken om over dit of dat uitknipsel nog wat te zeggen. De *Gooische Electriciteits Tentoonstelling* hebben wij ook gehad, en wij raken zoo langzamerhand uit ons gewone doen, nu wij niet meer naar een tentoonstelling kunnen gaan. Ik had eigenlijk gedacht, dat de heer WARMELINK van de gelegenheid gebruik gemaakt zou hebben om te laten zien *hoe* slecht gas eigenlijk is, op dezelfde manier, als de gasfabrikanten demonstreerden, *hoe* slecht kolenkachels voldoen, maar hij kwam niet uit zijn tent. Misschien plaatst hij zich — wijs geworden door de discussie in *Sterkstroom* — tegenwoordig op het standpunt, dat het beter is om de eigen waar aan te bevelen, dan om de nadeelen van die van de concurrentie te noemen, en daar kan ik voor voelen. Het geval doet mij denken aan het succes, dat een schoenenwinkelier een paar jaar geleden tegenover mij had. Ik moest dan een paar nieuwe schoenen hebben, en toen ik al spoedig een paar vond, dat mij goed paste, en onder de hand bromde op de voetbekleedselen, die vervangen moesten worden en mij verbeeldde, dat ze nooit zoo goed gezeten hadden als de nieuwe zouden doen, nam de vriendelijke verkooper mijn oude schoenen in de hand. Hij bekeek ze van alle kanten, en legde mij tenslotte uit, dat *zijn* schoenen niet beter waren dan mijn oude. „Werkelijk mijnheer, de schoenen zijn goed gemaakt,.... en goed leer ook.... ik begrijp het niet,.... maar hebt U wel goede sokken aan? Sokken moet men altijd in een schoenwinkel koopen bij menschen, die weten, wat een voet toekomt."

Nu, wij praatten nog wat, mijn vroegere schoenmaker werd opgehemeld, en ik ging naar huis en had twaalf paar sokken betaald.

Misschien ging de overredingskracht van den winkeljongen zoover, dat hij ook een kistje sigaren aan een alleenloopende oude juffrouw had kunnen verkoopen, maar de sokken waren goed, en ik koop ze nog steeds bij hem.

* * *

Mijn overpeinzingen hadden mij in een „gas-vriendelijke" stemming gebracht, en ik hoopte die aan de lezers te kunnen induceeren om daarmede den verkoop van electriciteit te bevorderen, toen de post mij een boek [1]) bracht: **WAAROM GAS?** werd er op gevraagd! Ja, daarover had ik mij ook al eenigen tijd het hoofd gebroken! En het gekste was, dat de vraag gesteld was door STAVORINUS, blijkbaar een doorzichtig pseudoniem voor onzen braven „VAN STAVEREN", die dunkt mij toch betere dingen te doen heeft, dan mij gekke vragen te stellen. Waarom maakt hij niet liever het rapport over de electriciteitsvoorziening af? Daar zit toch iedereen op te wachten, en niet het minst de Commissie voor Hoogspanningslijnen, die het schrijft!

Ik sloeg het boek open (het is een dik boek) om te zien, welke toelichting het omtrent de vraag op den omslag zou bevatten, en vond op het titelblad:

WAAROM IS GAS
DE ZINDELIJKSTE,
DE GOEDKOOPSTE,
DE GEMAKKELIJKSTE EN
DE MEEST DOELMATIGE
BRON VAN WARMTE
?

Het leek wel zoo iets van „de boom wordt hoe langer hoe dikker"; niet alleen figuurlijk, maar ook letterlijk, en van daar de afwijking in den overtreffenden trap bij de doelmatigheid. Ik begon bang te worden voor de verdere dingen, die de *Vereeniging van Gasfabrikanten in Nederland* van mij zou willen weten, want ik moet bekennen, dat mijn kennis al te kort schoot om de eerste vragen te beantwoorden;.... ik had niet eens geweten, dat het zoo *was*, en nu zou ik moeten gaan zeggen *waarom?*

* * *

Ik nam een moedig besluit, — zoo iets als van een zwemmer, die op een kouden dag een tijd lang met zijn grooten teen heeft gevoeld, *hoe* koud het water wel is, en er dan plotseling „kop voor" in springt, omdat hij zich zou schamen om zich droog aan te kleeden —, ik sloeg het boek open, en las:

1000 kaarsen gewoon gaslicht kosten per uur **9,6** cent;

1000 kaarsen persgaslicht kosten per uur **6,—** cent;

1000 kaarsen electr. licht (metaaldr.) kosten per uur **25,—** cent;

1000 kaarsen electr. licht (halfwatt) kosten per uur **17,5** cent.

En dan had Prof. VAN ITERSON nog pas gezegd, dat het tegenwoordige gas niet meer voor verlichting deugt!

Als je zulke dingen leest, begin je aan alle geleerdheid te twijfelen, zoowel aan die van VAN ITERSON, als aan die van VAN STAVEREN, en ik sloeg het boek dicht, vast besloten om geen antwoord te geven op de vragenlijst van de gasfabrikanten.

* * *

En al dichtslaande dacht ik er over, hoe ik zelf een *reclame*-boekje zou hebben ingericht, en dat ik gezegd zou hebben: zie mijn, waarde lezers, electrisch licht is wel is waar wat goedkooper dan gas, het is zindelijk en gemakkelijk en doelmatig; maar...... het is gek, iedereen gebruikt tegenwoordig gas voor verlichting en daarmee wordt toch wel bewezen, dat.... reclame overbodig is?

Neen, zoo gaat het niet, maar — ik hoef ook niet voor reclame te zorgen. Ik heb mijn vinger slechts te leggen op wonde plekken, en waar de gasmenschen tot zich zelf inkeeren, en vragen stellen, behoor ik hun meditatie niet te storen. Bij de electriciteit zijn nog genoeg dingen, die niet in orde zijn, en zelfs bij *Sterkstroom*. Laat ik mij daar liever mee bemoeien.

* * *

Ik heb, naar aanleiding van een stukje in *Sterkstroom*, een electromotor aan onze naaimachine gezet, en nu ik daarover wilde gaan vertellen, wilde ik toch ook weten, wat daar precies in had gestaan. Na lang zoeken vond ik het in no. 14 onder de rubriek „Uit en Voor Electriciteitsbedrijven", maar daarvoor had ik alle *Sterkstromen* na moeten lezen. Ik was namelijk van achteren naar voren begonnen, en toen ik het in No. 15 nog niet gezien had, van voren naar achteren, terwijl ik het in het laatste nummer, dat ik op die manier in de hand kreeg, over had geslagen, omdat ik hoe langer hoe vluchtiger was gaan lezen en er ook niet aan gedacht had, dat naaimachines „voor" of „uit" electriciteitsbedrijven zijn. Onder het lezen had ik tijd tot allerlei overdenkingen gehad, en het was bij mij opgekomen, dat je uit de zoekerij kon opmaken, dat de medewerkers aan ons blad „op stuk" werken. Als wij „per uur" betaald werden, zou de uitgever ongetwijfeld al lang hebben gezorgd voor inhoudsopgaven in ieder nummer, en als hij dat voor den volgenden jaargang niet doet, zal ik zien een vakvereeniging te stichten, die hem voor de keuze stelt: — inhoudsopgave — uurloon — of — staken.

De nood maakt vindingrijk, en ik vond tenslotte de quitantie van mijn motor, en kon daarop zien, in welken tijd ik ongeveer te zoeken had, zoodat ik tenslotte op Nr. 14 terecht kwam, en alle mooie voorspiegelingen omtrent de toepassing van electriciteit bij het naaien weer eens kon lezen.

* * *

Mijn ervaring was anders geweest. Ik had dan — als gezegd — een motor voor onze machine gekocht, en het ging als gesmeerd: veel gauwer, — er kon zwaarder goed op worden genaaid — heerlijk ging het; maar.... de heerlijkheid duurde niet lang. De motor begon kwalijk te rieken en gaf het na korten tijd op. Dat kwam, werd mij gezegd, omdat de naaister haar te zwaar werk had laten doen; daarvoor was een grootere motor noodig. Ik had eenmaal A gezegd en zei dus ook B, en kocht een geheel anderen motor, maar ik zou den bitteren beker geheel moeten ledigen, en wie weet of er nog niet een andere dergelijke bokaal op mij staat te wachten. Het ging een paar weken lang goed, en toen kwamen er klachten, maar nu over de machine zelf, waarvan ik nog minder verstand heb dan van electromotoren, en er werd gerepareerd, en nog eens gerepareerd, tot dat het bleek, dat er niet meer gerepareerd kon worden. Onze goede oude machine had het opgegeven; zij was hopeloos versleten, maar zij had in de laatste paar maanden van haar leven het werk voor een jaar gedaan. De motor was te groot voor de naaimachine geweest. Het was zoo iets als een fiets, waar je een motor van een paar P.K. aan zet, en waarvan je meent, dat het nu een motorfiets is.

* * *

Ik wilde de zaak al opgeven en wachten tot er kleine gasmotoren, die Prof. VAN ITERSON zoo goed vindt, in den handel zouden komen. Daarvan verwacht ik nl. de goede eigenschap, dat zij bij overbelasting zullen stoppen en dus geen verdere machines bederven, maar er werd mij uitgelegd, dat — als je eenmaal gewend bent om electrisch te werken — je op een gewone machine niet meer naaien kunt. We zijn dus nu doende om een machine te krijgen, die — om zoo te zeggen — electrisch geboren is, en waarvan de heele mekaniek op elkaar past, maar het is een kostbaar genoegen en ik denk, dat ik in de mangelkamer een bordje zal hangen met:

Behandel de dieren met zachtheid.

Ik zal t. z. t. gaarne over mijn verdere ervaringen berichten.

---

[1]) Uitgegeven door de „Vereeniging van Gasfabrikanten in Nederland".

Digitized by Google

Uit en Voor de Electriciteits-Bedrijven.

Berichten, Verslagen, Plannen, Ervaringen, Wenken, en Nieuwe Toepassingen.

P. E. N.

Aan het antwoord van Gedep. Staten op het afdeelingsverslag der Staten omtrent het Provinciaal Electriciteitsbedrijf ontleenen wij, dat Gedep. Staten de voorspelling, dat het bedrijf in 1923 met een batig saldo zal sluiten, niet gewaagd vonden. Voor 1924 wordt, behoudens onverwachte tegenvallers, een winst van *f* 271.300 verwacht, waarbij dan in aanmerking dient te worden genomen, dat onder de baten is opgenomen een bedrag van *f* 240.000 dat door de Provincie in de kas van het bedrijf zal worden gestort als vergoeding voor het gemis aan inkomsten door het bedrijf geleden tengevolge van de weigering van verschillende gemeenten om voor de geleverde energie het in onderling overleg vastgestelde billijke tarief te betalen.

Met genoegen hebben Gedep. Staten bemerkt, dat tegenover het bedrijf een meer billijke houding wordt aangenomen. Eerst nadat de bedrijfsverliezen ten volle zullen zijn afgeschreven, zal een mogelijke verlaging der tarieven aan de orde kunnen worden gesteld.

In hoever er kans is dat de door den Minister van Waterstaat verleende bemiddeling tot het treffen van een schikking met de weigerachtige gemeenten zal leiden, durven Gedep. Staten thans niet beoordeelen. De storingen van de stroomlevering aan het Gooi is voor een deel te wijten aan doorslagen van kabels, verbindingsmoffen, transformatoren, die niet steeds te vermijden zijn. Ook werden moeilijkheden ondervonden met de 50.000 voltleiding van Amsterdam naar Naarden. Deze moeilijkheden zijn thans overwonnen.

De Electriciteits-Tentoonstelling te Hilversum.

Op initiatief van het P. E. N. en met medewerking van de Vereeniging voor Vreemdelingenverkeer en het G. E. B. te Hilversum, heeft de heer Jan Teders in de „Harmonie" een zeer geslaagde tentoonstelling op het gebied der electriciteit georganiseerd.

In de eerste plaats vond men er een grooten stand van een negental installateurs uit Hilversum en omstreken, die hier eendrachtig het nog vrijwel braak liggende terrein bewerken en het publiek een uitstekende collectie electrische apparaten toonden. Jammer genoeg heeft het Gemeentebedrijf te Hilversum er nog niet toe kunnen besluiten den verbruikers den stroom aan de hand van een „Vast Recht" tarief te berekenen.

Verder trof men er nog aan een stand van de Meterfabriek te Dordrecht, met „Excelsior" stofzuigers. Voorts de A.E.G. met installatiemateriaal, een laschapparaat en Wiscott-armaturen. Eveneens een mooien stand van de firma Andriessen te Hilversum, met apparaten van de „Western Electric". Siemens Schuckertwerke vertoonden o.a. een vol automatische telefooncentrale. Jammer, dat niemand van de firma aanwezig was om de werking daarvan aan het publiek te demonstreeren. De „Philips" fabrieken toonden een mooie maquette van de fabriek en enkele nieuwe vindingen, waar onder de „Argenta" nachtlamp, welke direct op het net wordt aangesloten, en een bijzonder fraaie lichtreclame, met z.g. Phineon-buis, welke door een kleinen transformator, die wordt bijgeleverd, op 10.000 Volt spanning wordt aangesloten. Het Phineonlicht is bijzonder rustig en fraai van kleur en mag een groote aanwinst op het gebied der lichtreclame worden genoemd. Gedurende de tentoonstelling werd de toren van de St. Pieterskerk te Hilversum door Philips met behulp van zoeklichten geïllumineerd.

Verder moet nog worden genoemd de stand van den „Electrolux" stofzuiger en die van de firma v. Wetering, die o.a. de wonderbakpan demonstreerde op een electrisch Rutenber-fornuis, alsmede die van de firma B. Passer, die het kostelijkste banket vervaardigde in een electrischen banketoven, afkomstig van de N.V. „Inventum" te Bilthoven.

In de Hall troffen wij nog een stand van de Machinefabriek „Holland" te Bergen op Zoom aan een nieuwe lantaarn voor electrische straatverlichting en een aardige inzending van de Hilversumsche Ambachtschool, waaronder een zeer fraaie collectie electrische instrumenten.

Door de „Bijenkorf" te Amsterdam werd een groot aantal Perzische tapijten voor versiering afgestaan, terwijl des avonds door plaatselijke dilettanten muzieknummers ten beste werden gegeven. De geheele aankleeding van de tentoonstelling maakte een zeer artistieken en rustigen indruk. In de zeer smaakvol ingerichte ontvangkamer van den heer Teders vertelde deze zijn bezoekers gaarne over zijn meubel- en andere ontwerpen en van de wijze waarop een tentoonstelling moet worden geëxploiteerd.

ELECTRICITEITS-KRONIEK.

Dordrecht.

De Raad verleende B. en W. een crediet van *f* 166.000 voor de electriciteitsvoorziening van de gemeenten Meerkerk, Nieuwland, Leerbroek en Asperen.

Heemstede.

Ramingen voor het G.E.B. in 1924:

Ontvangsten: Opbrengst stroom *f* 150.514; distributiekosten *f* 10.605; onvoorziene inkomsten *f* 1000.

Uitgaven: Aankomst stroom *f* 52.959; distributiekosten *f* 64.830; onvoorziene uitgaven *f* 1000; winst *f* 43.330.

De kapitaaldienst wijst een bedrag van *f* 130.900 aan.

's Hertogenbosch.

Bij de begrooting van het G.E.B. voor 1924 worden de baten geraamd op *f* 409.180, waaronder een winst, die aan de gemeente wordt uitgekeerd, van *f* 21.221.98.

De opbrengst der stroomlevering wordt geraamd op *f* 320.080, voor de straatverlichting op *f* 44.200, meter- en kabelhuur *f* 14.200, apparatenhuur *f* 12.100, huur van kostelooze installaties *f* 10.900.

Daartegenover staan kosten van stroominkoop *f* 201.280, jaarwedden *f* 18.870, loonen *f* 6.000, onderhoud *f* 14.850, uitkeering aan de gemeente wegens rente van kapitaalschuld *f* 45.058.02, afschrijving *f* 82.200.

De totale kapitaalsinkomsten en uitgaven worden geraamd op *f* 234.200. De verplichte aflossing aan de gemeente bedraagt *f* 23.095.92½, buitengew. aflossing *f* 59.104.07½ waaronder *f* 25.000 voor extra-afschrijving om de schuld wegens de hooge voorbereidingskosten ten spoedigste te delgen.

Er wordt gerekend op 500 huisaansluitingen en 500 kostelooze installaties.

Het kabelnet zal worden uitgebreid, eveneens de electrische straatverlichting.

Op 1 Jan. rust op het bedrijf een schuld van *f* 839.430.22½. De waarde op 31 Dec. 1923 na afschrijving (zonder de uitbreidingskosten over 1923) bedraagt *f* 756.722.44½.

Loosdrecht.

De Raad besloot het Gem. Electr.bedrijf aan de Prov. Utr. Electr. Mij. over te doen. De prijzen zullen dan verlaagd worden.

Rotterdam.

Aan den gemeenteraad is door burgemeester en wethouders een crediet gevraagd voor den bouw van het nieuwe onderstation aan de Delftsche Vaart.

De kosten worden naar een voorloopig globale raming op *f* 255.000 begroot, terwijl die van aanschaffing van de machine-installatie en van uitbreiding van het kabelnet resp. op *f* 410.000 en *f* 60.000 zijn geraamd. Met den eigenlijken bouw kan niet vóór den aanvang van 1924 worden aangevangen. Ten laste van den dienst 1923 behoeven dus alleen de kosten van eenige voorbereidende werkzaamheden, tot een bedrag van *f* 20.000, gebracht te worden. Voor het in 1924 uit te voeren gedeelte van het werk zal van het in totaal vereischte crediet een gedeelte, groot *f* 482.000, benoodigd zijn.

Schouwen en Duiveland.

Er is een comité gevormd uit de burgemeesters aldaar, om tot spoedige totstandkoming van electriciteitsvoorziening voor het geheele eiland te komen.

Stad Vollenhove.

De begrooting voor het G.E.B. voor 1924 is vastgesteld met een ontvangst van *f* 13.242, een uitgaaf van *f* 14.242, nadeelig saldo *f* 1000.

Utrecht.

De begrooting raamt een voordeelig saldo voor 1924 van *f* 452.015; over 1923 werd een voordeelig saldo geraamd van *f* 384.000. Voor „inkomsten uit stroomlevering" wordt *f* 208.000 méér geraamd. Voor het aanleggen van gratis installaties is *f* 100.000 uitgetrokken.

Zaandam.

De begrooting voor het G.E.B. sluit in ontvangsten en uitgaven op *f* 437.500, raming der winst *f* 17.300.

Digitized by Google

Meeningen van Anderen.

Is zeilen tegen den wind mogelijk?

Geachte Redactie,

Toevallig uw nummer van 21 Nov. jl. lezende, zie ik daarin dat de vraag: „Is zeilen tegen den wind mogelijk?" weder is opgedoken. Nu ongeveer een 30 jaar geleden heeft diezelfde vraag, destijds het eerst in de *Kampioen* gesteld (naar ik mij meen te herinneren) vele geesten in beroering gebracht. Verschillende geleerde heeren gaven destijds als hun meening te kennen, dat de vraag ontkennend moest beantwoord worden. H. K. de Haas (tegenwoordig Dr. H. K. de Haas, oogarts te Rotterdam) beantwoordde de vraag terstond bevestigend en leidde voor een gezelschap, bestaande uit den tegenwoordigen Prof. Dr. J. Zaayer, den inmiddels gestorven mathematicus Dr. A. Zaalberg en ondergeteekende terstond eenige mathematische formules af, welke de bestaanbaarheid van het windwagentje moesten bewijzen. Waar zijn gehoor niet algemeen overtuigd was, maar meende, dat er in zijne berekeningen fouten geslopen moesten zijn, welke wij evenwel niet in staat waren aan te toonen, beloofde hij ons het wagentje te zullen construeeren. Hij was destijds assistent op het physiologische laboratorium van Prof. Eindhoven en zeer met zijn werk aldaar en zijne medische studiën bezet zoodat het ongeveer een jaar duurde aleer hij zijne belofte volvoerde. Toen vertoonde hij ons een zeer eenvoudig wagentje, waarvan de hoofdzaak bestond uit een paar kettingwieltjes, een klein driehoekig frame en een Amerikaanschen molen met staart als richter. Deze wagen kon niet alleen tegen den wind rijden, maar door het stuur draaide hij zich zelfs, als men hem met zijn rug naar den wind gericht plaatste, om en bewoog zich vervolgens recht tegen den wind in. Het eerst werd dit wagentje vertoont in het laboratorium van Prof. Eindhoven, gedreven door den wind van een daar opgestelden ventilator. Later heeft het voor zoover ik mij herinner ook op het ijs van de Kaag, beladen met een baksteen, zijn evoluties vertoond en nog eens op de tennisbaan om daarna, zooals blijkt, in 't vergeetboek te geraken. Door de eenvoudige constructie aangelokt had ik Dr. de Haas den raad gegeven te trachten de fabricatie toe te vertrouwen aan een Neurenberger speelgoedfabriek. Het scheen mij, dat het in kleiner uitvoering een alleraardigst speelgoed kon worden. Zoover is het evenwel niet gekomen. Dr. de Haas was zelf overtuigd, dat de vinding, hoe ingenieus ook, verdere practische beteekenis niet had, daartoe moest naar verhouding van den wagen het stel wieken te groot zijn. Ik geloof, dat hij daarin juist zag.

Hoogachtend,

A. G. C. A. van Dorp.

VONKEN.

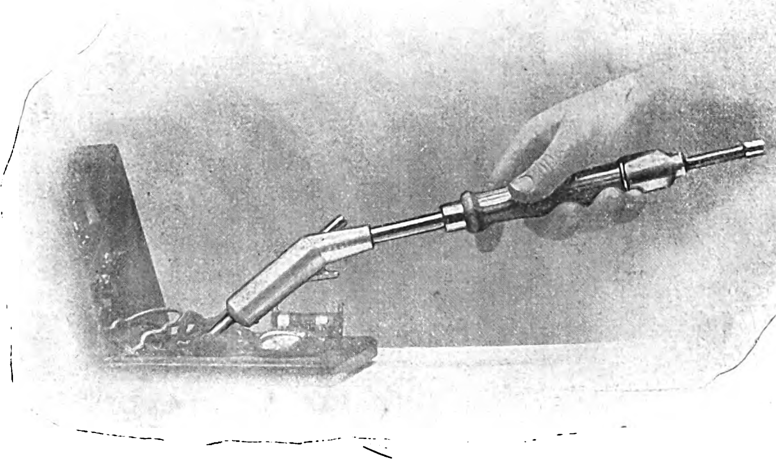
In navigating dangerous waters, a captain takes a pilot on board. So the business man should always utilise expert advice. *System.*

The best heads the world ever knew were well read and the best heads take the best places. *Emerson.*

Wanneer U electrische soldeerbouten van ELK fabrikaat vergeefs beproefd hebt:

Koop een „ZEVA"

en U zult Uw vroegere ergernis vergeten!

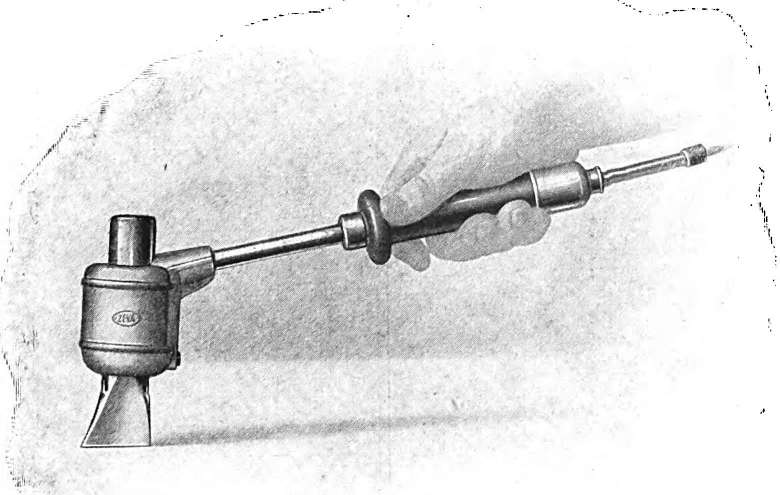


Vraagt inlichtingen, prijzen en onverbindende demonstratie aan:

SMITS & ROELOFS

AMSTERDAM

Adm. de Ruyterweg 398 - Tel. 27706



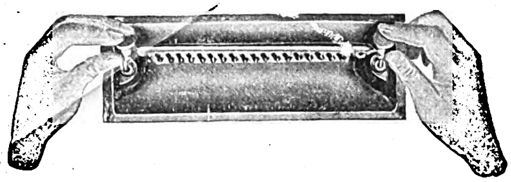
Wanneer U nog nooit electrische soldeerbouten beproefd hebt:

Koop een „ZEVA"

en U zult U veel ergernis besparen!

Digitized by Google

MET INVENTUM STRAALKACHELS GEEN KOUDE VOETEN MEER!



Element No. 1104
Prijs f 7.—
met uitneembaren brander
voor 500 of 700 Watt
en gepolijst geelkoperen reflector.

DE INVENTUM STRAALKACHELS

hebben groote volmaaktheid bereikt:

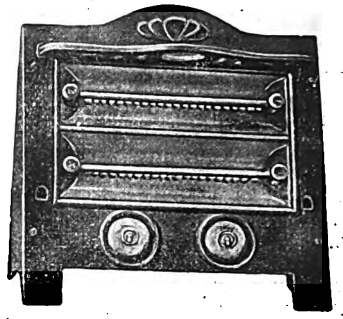
1o. Door de nieuwe uitneembare branders, die naar behoefte voor hooger gebruik of andere spanning verwisselbaar zijn.

Daardoor kan men zich met deze kachels aan elke temperatuur aanpassen en is *economisch* gebruik verzekerd.

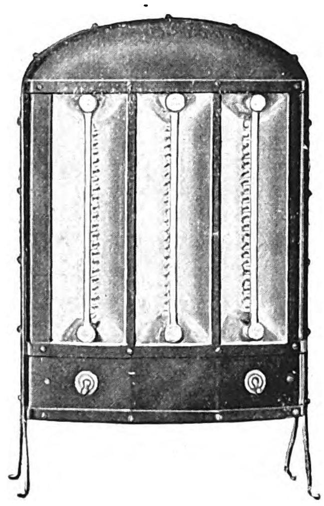
2o. Door den stand der branders in boogvorm.

Daardoor wordt de warmte in horizontale golven in alle richtingen van het vertrek gereflecteerd.

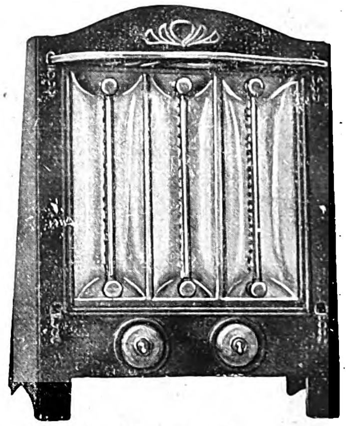
Het gevolg hiervan is, dat de warmte zoolang als slechts doenlijk is *beneden* in het vertrek wordt gehouden, voor ons vochtig klimaat van onschatbare waarde.



No. 1070
Twee elementen.
Groen geëmailleerd gietijzer
Prijs f 32.—
Andere kleuren kleine prijswijziging.

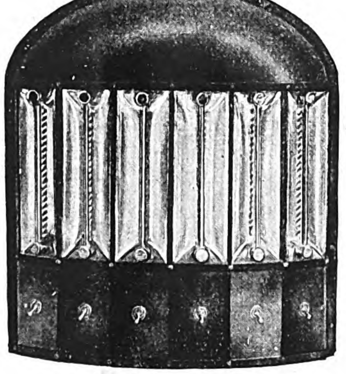


No. 1077
Drie elementen.
Zwart gemoffeld plaatijzer
Prijs f 42.—
No. 1078 Gematteerd messing f 53.—
No. 1079 Gebruineerd koper f 53.—



No. 1112
Drie elementen.
Groen geëmailleerd gietijzer
Prijs f 45.—
Andere kleuren kleine prijswijziging.

ELECTRISCHE INZET HAARD



No. 2067
Zes elementen.
Zwart gemoffeld plaatijzer
Prijs f 75.—
No. 2068 Gematteerd messing f 87.50
No. 2069 Gebruineerd koper f 87.50

met eenvoudige achterplaat en voetplaat te monteeren.

N.V. INVENTUM - BILTHOVEN

Digitized by Google

1e Jaargang No. 24 19 December 1923

STERKSTROOM

14-daagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

Redactie: J. G. Bellaar Spruyt, Dr. W. Lulofs en A. Vosmaer

Medewerkers:

L. Beekman, Ir. H. W. L. Bruckman, Ir. A. H. W. Hacke, Ir. B. A. J. v. d. Hegge Zijnen, Ir. J. S. van Heloma, Ir. M. C. Hoenkamp, Ir. P. H. A. van Lis, Ir. W. Slagter, F. A. Smit Kleine, J. J. L. Smits, Ir. J. C. van Staveren, Ir. F. Stokhuyzen, Dr. Ing. L. G. Stokvis, J. A. J. Sybrandi, Ir. J. S. Vader, Ir. G. J. Warmelink

Directeur: J. Moorman

Bureau van Redactie en Administratie: Amalia van Solmsstraat 2-4, Den Haag. Telefoon Bezuidenhout 1620. Postrekening Nr. 44715

ABONNEMENT: Binnenland f 4.— per kwartaal, Buitenland f 25.— per jaar. Losse Nummers f 1.—. ADVERTENTIËN 50 cent per regel. Bij contract verlaagd tarief

Het formuleeren van economische verschijnselen

op dezelfde wijze als in natuurkunde en elektrotechniek.

Een „causerie" door Dr. Ing. LOUIS G. STOKVIS.

IN het begin van 1915 was het mij vergund te Philadelphia kennis te maken met twee personen, die door hun geest en vernuft een buitengewoon diepen indruk op mij achtergelaten hebben: FREDERICK WINSLAW TAYLOR en HUGO BILGRAM. Het heeft jaren geduurd voordat ik het gehoorde van deze menschen — die ik op denzelfden dag ontmoette — heb kunnen verwerken. Grooter contrast tusschen beiden, die elkaar niet kenden, was wel niet denkbaar. Toch waren hun grondgedachten dezelfde.

TAYLOR, het type van een Engelschman uit gegoeden stand, ontving mij om mij de toepassing van z'n beroemd systeem bij de Tabor Manufacturing Company te toonen. Nog klinken mij z'n woorden in de ooren: „The movements, the fatigue, as well intellectual as physical can be described by the marvellous language, which is called mathematics and its curves. I regret not to have been in a position to learn mathematics thoroughly enough."

Toen ik na een gesprek van een geheelen ochtend afscheid van hem nam, woelden deze woorden in m'n geest, en weinig had ik het vermoeden, dat het graf zich eenige dagen later over deze grootheid zou sluiten, en dat ik waarschijnlijk de laatste vakman was, met wien hij heeft gesproken.

Van geheel ander kaliber was HUGO BILGRAM, dien ik 's namiddags ontmoette. Deze toen reeds negentig jarige grijsaard ontving mij met de niet zeer Amerikaansche woorden: „Don 't talk business sir, I am too old for that". — Aan z'n accent hoorde ik onmiddellijk, dat ik met iemand van Duitsch origine te doen had, en toen werd het mij klaar, dat ik voor den beroemden geleerde stond, die voor een zestigtal jaren de fundamenteele diagrammen der kinematische bewegingen van stoommachines publiceerde. Deze geestelijke vader van de theorie der stoommachines heeft zich echter zoo uit het omgangsleven teruggetrokken (na het plotseling blind worden van z'n eenigen zoon) dat weinigen van onze lezers, die natuurlijk allen z'n naam kennen, hem nog onder de levenden zouden vermoeden.

Met de diepzinnigheid, die zooveel van z'n landgenooten uit dàt tijdperk kenmerkt, had HUGO BILGRAM „nachgegrübelt" over de oorzaken der misères van de samenleving en z'n gedachten neergelegd in een werk, dat hij mij met een zeer vleiende opdracht bij het afscheid overhandigde. De titel was *The causes of business depression.*

Het is m'n doel niet, hier op den zeer origineelen inhoud en gedachten-flitsen in te gaan, te minder, daar wij na een geheelen middag en avond gediscuteerd hebben, het over het beginsel niet eens konden worden: het renteloos verstrekken van kapitaal.

Wat mij echter frappeerde, was de uitspraak, dat alle economische oorzaken, handelingen enz. op enkele weinige grondwaarheden berustten, die op dezelfde wijze geformuleerd kunnen worden, als dit gebruikelijk is in de exacte wetenschappen.

Deze eensluidende oordeelen van zoo uiteenloopende grooten van geest, deden in mij het verlangen opkomen, om wat duidelijker in de economische verschijnselen te zien, en vooral of het niet mogelijk zoude zijn, *scherpe* formuleeringen en analogieën te vinden in de exacte natuurwetenschappen.

De veroveringen, welke de wereldoorlog teweeg bracht, en de zoo vreeselijke gevolgen na het sluiten van den vrede zouden daartoe gelegenheid geven.

Vóór den oorlog wikkelden de economische relaties zich af als een geregeld loopend uurwerk. Het was dus moeilijk om de in zulk oogenschijnlijk kalm zich bewegende handelsbanen de grondvesten en grondwaarheden te herkennen. Een voorbeeld moge dit duidelijk maken:

Reeds vóór den oorlog speelde de arbitrage in den geldhandel een rol en vertoonden enkele landen een neiging tot afwijking van goud- en papierwaarde van het ruilmiddel. Deze afwijkingen waren echter zéér gering en de arbitrage verliep in zulke kalme banen, dat het niemand opviel.

De windrichting en grondstroomingen zijn moeilijk te herkennen, als het water slechts bijkans onmerkbare golfjes vertoont; maar bij de vloedgolven en stormverschijnselen, komen de oorzaken véél duidelijker tot uitdrukking.

Eén van de meest frappante verschijnselen is wel het verband, dat bestaat tusschen arbeid en welstand.

De wet van het behoud van arbeidsvermogen kan in de economie eveneens terug gevonden worden.

Digitized by Google

In een gesloten systeem is de geleverde arbeid gelijk aan de geproduceerde arbeid mits men afziet van geaccumuleerde arbeid.

Deze „eenigszins van de gewone afwijkende formuleering laat zich direkt toepassen op de economie.

Vóór den oorlog waren productie, consumptie en voorraden factoren, die slechts geleidelijk, bijna zonder schokken, veranderden.

Evenals het in de natuurkunde en de electrotechniek dikwijls moeilijk wordt, de grondwaarheid van het behoud van arbeidsvermogen in haar eenvoudigsten vorm te herkennen, als de energie omzettingen menigvuldig zijn, werd het dikwijls moeilijk met betrekking tot omzettingen, zooals de moderne economie die meebrengt: geld, vervoer, opstapeling, inkoop, verkoop enz. deze grondwaarheid te ontmaskeren. De verkeerde meening vatte toen post alsof al deze keten van omzettingen zich niet in een ijzer verband bevonden, en dat men enkele factoren naar willekeur kon veranderen. Speciaal vond de meening ingang, alsof men de productie zou kunnen verkleinen en toch de consumptie zou kunnen staande houden en zelfs vergrooten.

Dit is natuurlijk op den duur onmogelijk, zonder de voorraden op te teren. Daar nu de productie nauw verband houdt met den arbeidstijd, moest verkorting van den arbeidstijd ten slotte uitloopen op een opteeren der voorhanden voorraden (geaccumuleerd arbeidsvermogen) en ten slotte in een gedwongen teruggang van de consumptie.

In de onderscheidene landen deed hetzelfde verschijnsel zich onder verschillende omstandigheden voor: in het éene leidde het tot inflatie, in de andere tot werkloosheid, bij nog anderen tot in het ondragelijke opgevoerde belastingen, en bij sommige komen al deze omstandigheden gecombineerd voor.

Maar in den grond genomen is het alles hetzelfde: het méér willen consumeeren dan geproduceerd wordt. Natuurlijk moeten consumptie en productie in den ruimsten zin worden opgevat. Daar nu voor het grootste gedeelte, en ook alweer in den ruimsten zin opgevat, de producenten over een geheel systeem van economische transacties heen, gelijk weer de consumenten zijn, valt ten slotte elke vermindering van productie op de schouders der consumenten, en doet zich gevoelen door verhooging van prijzen, onmogelijkheid van aanschaffing, enz.

Het eigenaardige is, dat deze onderproductie zich zelf als *over*productie kan voordoen, evenals een onderbelichte plaat plotseling den indruk van een positief maakt. Maar dit is slechts gezichtsbedrog.

Maken wij een electrotechnische vergelijking. Gegeven: een huis met een electrische installatie; dynamo, accumulatoren en bijv. 100 gloeilampen van 30 kaarsen elk. In gewone omstandigheden moet, als alle 100 gloeilampen branden met volle spanning de machine tien uren draaien. De batterij zorgt er voor, om bij te vroeg aansteken of te laat afdraaien, het verschil te dekken.

's Middags om twaalf uur is de batterij altijd vol geladen.

De eigenaar komt nu op de gedachte, dat het niet noodig is tien uur te draaien, maar slechts acht uur.

Wat gaat er nu gebeuren? De eerste dagen bemerken de bewoners niets, maar de machinist, die de centrale kent, ziet met zorg het leegloopen van z'n batterij. Al z'n protest helpt niets: er *is* toch altijd alles en er *wordt* toch minder gedraaid! Die batterij is slechts theorie.

Maar na eenige dagen is de batterij bijna leeg, en het licht begint af te nemen.

De eigenaar kan nu twee dingen doen:

1e. Hij schroeft de „30-kaarslampen" er uit en zet er 20-kaarslampen in, waarop hij „30-kaarsen" schrijft. Het licht is hetzelfde maar de bewoners zeggen: Hoe eigenaardig! Een 30-kaarslamp geeft tegenwoordig maar nét zooveel licht als vroeger een „twintig kaarslamp".

Dit is het beeld van het inflatie-gezichtsbedrog.

2e. De eigenaar berekent zóó duur voor iedere lamp die méér dan moederziel alléén zich in het vertrek bevindt, tot iedereen ten slotte maar één lamp heeft.

Dit is de methode der hooge belastingen. Om in de vergelijking met de werkelijkheid te blijven, moeten wij aannemen, dat in het huis, slechts héél enkele bewoners méér dan één lamp bezitten en dus het tweede middel evenals het uitputten der batterij slechts van zeer korten duur kan zijn.

Er blijft dus dan nog feitelijk, na de batterij (voorraden) en de grootere gebruikers uitgeput te hebben, het eerste middel over; d.w.z. het gezichtsbedrog net zoolang voort te zetten, totdat de behoeften en de productie weer gelijk zijn.

Het eindresultaat is dan, dat men nóg minder licht zal hebben tot de batterij weer opgeladen is (zonder die gáát het niet) en ieder ongeveer licht zal hebben in juiste verhouding tot den minderen arbeidstijd van de machine.

Men zou deze vergelijkingen tot in het oneindige kunnen varieeren; zoo komen transport en transportprijzen met ohm'sche weerstanden overeen, behoeften met spanningen, de vervulling er van met stroomsterkten, onderhoud van werkeloozen met een keten die capaciteit met groote dielectrische verliezen, bevat; de arbitragekringloop met het doorloopen van een zekeren weg tot het uitgangspunt, waarbij theoretisch geen arbeid verloren gaat, doch practisch wél.

Al deze vergelijkingen gaan natuurlijk niet op tot in de details; als alle vergelijkingen, hinken ze, maar ze hebben het voordeel, vaste vormen aan schijnbaar zeer gecompliceerde verschijnselen te geven. Trouwens: zijn de natuurwetten in zekeren zin ook niet slechts vergelijkingen?

Nieuwe Nederlandsche standaardvormen.

Door de Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland zijn vastgesteld onderstaande standaardvormen:

Op Electrotechnisch gebied:

N 52	Kabeltoebehooren.	Vulmassa voor sterkstroomgarnituren. Keuringseischen.
N 53	Kabeltoebehooren.	Uitvoering der keuring.
N 54	Kabeltoebehooren.	Bekklemmen (voor aftakkingen tot en met 16 mm²).
N 194	Kabeltoebehooren.	Aftakmoffen voor laagspanningskabels. T-mof voor ongesneden kabel; lengte 400 mm.

Op het gebied der inrichting van technische teekeningen:

N 135	Technische teekeningen.	Inrichting van teekeningen voor Gewapend betonconstructies. Algemeene voorschriften.
N 136	Technische teekeningen.	Inrichting van teekeningen voor Gewapend betonconstructies. Plattegronden schaal 1 : 50 (blad 1).
N 137	Technische teekeningen.	Inrichting van teekeningen voor Gewapend betonconstructies. Plattegronden schaal 1 : 50 (blad 2).
N 138	Technische teekeningen.	Inrichting van teekeningen voor Gewapend betonconstructies. Plattegronden schaal 1 : 100. Lijsten der platen, balken en kolommen.
N 139	Technische teekeningen.	Inrichting van teekeningen voor Gewapend betonconstructies. Balken.
N 140	Technische teekeningen.	Buigstaten bij teekeningen voor Gewapend betonconstructies.

Op het gebied van den werktuigbouw:

N 141	Schroeven met cylinder — bolcylinder- of bolkop en zaagsnede, met metrischen draad (S.I.).
N 142	Schroeven met cylinder — bolcylinder- of bolkop en zaagsnede, met Whitworthdraad (B.S.W.).
N 143	Schroeven met verzonken of bolverzonken kop (60°) en zaagsnede, met metrischen draad (S.I.).
N 144	Schroeven met verzonken of bolverzonken kop (60°) en zaagsnede, met Whitworthdraad (B.S.W.).
N 145	Schroeven met verzonken of bolverzonken kop (90°) en zaagsnede, met metrischen draad (S.I.).
N 146	Schroeven met verzonken of bolverzonken kop (90°) en zaagsnede, met Whitworthdraad (B.S.W.).
N 176	Whitworthgasdraad B.S.P. (British Standard Pipe).

Deze bladen zijn voor belanghebbenden verkrijgbaar bij het Centraal Normalisatie Bureau, Verversdijk 56, Delft en bij den Boekhandel.

Digitized by Google

Opstellen over Lichttechniek.

Door B. A. J. v. d. HEGGE ZIJNEN, Raadg. Ing.

IX. *(Vervolg van blz. 436).*

IV. Lichttechnische berekeningen.

Bij het projecteeren van verlichtingsinstallaties speelt nu al het in vorige opstellen behandelde een rol; algemeen geldige methoden, schema's of recepten zijn niet te geven. Wil men het met de installatie beoogde doel bereiken, dan is het noodzakelijk, dat men de theoretische lichttechniek beheerscht, dat men de daardoor gegeven regels, wetten en empirische constanten weet te gebruiken en men geleerd heeft wat met de verkrijgbare onderdeelen, lampen, reflectoren, etc. bereikbaar en wat niet bereikbaar is: het veel zien en bestudeeren van goede, het verstandig analyseeren van slechte installaties om de fouten te leeren kennen, het zelf uitvoeren en ook bij de meest eenvoudige installaties niet tevreden zijn voor onder de gegeven omstandigheden het bereikbare verkregen is en niet in de laatste plaats het bijhouden van de goede vakliteratuur, dit ales vormt na verloop van tijd de ervaren lichttechnicus en heeft men zich er eenmaal aan gewend om geen enkel lampje te laten aanbrengen, zonder vooraf — al is het ook slechts vluchtig — nagegaan te hebben wat het verlichtingsresultaat zal zijn, dan gaat men bij intuitie „lichttechnisch" denken en kan men in zijn praktijk vaak verrassend succes hebben.

Ter illustratie een enkel recent voorbeeld: Groot modern en eerste rangs winkelpand, in een onzer groote steden, luxueuze ornamenten in zeer groot aantal. Klachten zijn: oogvermoeidheid en hoofdpijn van het damespersoneel, hier en daar onvoldoende licht, stroomkosten in de wintermaanden *f* 1500,— per maand! Bij onderzoek ter plaatse blijkt de lichtsterkte in hetzelfde lokaal te varieeren van 10 tot 150 Lux, de groote half gematteerde gasvullingslampen (200 en 300 Watt) zijn onbeschermd en stralen, waar of hoe men ook staat altijd direct in het oog, totaal rendement in Lumen, nauwelijks 25 %. De verbetering heeft bestaan in het aanbrengen van passende glazen reflectoren van het extensief type, het zeer sterk verminderen van den glans, het verplaatsen van eenige lichtpunten en het aanbrengen van lampen van slechts 150 Watt. Resultaat: absoluut geen oogvermoeidheid of hoofdpijn meer, lichtsterkte varieert in hetzelfde lokaal van 80 tot 100 Lux (het personeel denkt dat ze minstens tweemaal zooveel licht hebben als vroeger!), geen verblinding meer en de stroomrekening bij hetzelfde tarief in de wintermaanden teruggebracht tot ongeveer *f* 850,—. Dergelijke resultaten zijn voor de in de praktijk staande lichttechnisch geschoolden herhaaldelijk te bereiken.

Hoewel voor het berekenen van lichtinstallaties geen alleenzaligmakende methode bestaat, is er toch wel eene methode aan te wijzen, die in zeer veel gevallen practisch uitvoerbaar is, nl. indien het er, zooals gewoonlijk, om gaat, in groote lokaliteiten eene gelijkmatige verlichting te verkrijgen. Men kan die methode noemen de Flux-methode; men dient daarvoor te kennen:

1. de afmetingen van de lokaliteit,
2. het aantal aan te brengen lichtpunten,
3. het door de verschillende lamptypen geproduceerde aantal Lumen,
4. de rendementen, en
5. de verlangde verlichtingssterkte in Lux.

Ad 1.

Uit lengte en breedte is het oppervlak in M.² te berekenen, terwijl als hoogte beschouwd wordt de loodrechte afstand tusschen lamp en werkvlak, zijnde een horizontaal vlak op tafelhoogte (0,75 à 1 M.). Wij zullen hieronder nog zien, dat de onderlinge verhouding van lengte, breedte en hoogte invloed heeft op het rendement.

Ad 2.

Het aantal lichtpunten wordt gewoonlijk reeds bepaald door de plafond-indeeling; in dat geval wordt door den onderlingen afstand der lampen in verband met de lichtpunthoogte de keuze van het reflectortype (t.w. extensief, intensief of projecteerend) bepaald. De onderlinge afstanden zijn bij die drie typen resp. 2, 1,5 en 1 × de lichtpunthoogte; hoe grooter de afwijkingen van die verhoudingen, hoe grooter de ongelijkmatigheid wordt. Wordt men niet door een plafondindeeling beperkt, dan verdeelt men het vloeroppervlak in een geheel aantal gelijke rechthoeken, die liefst zoo dicht mogelijk aan het vierkant naderen en waarvan de zijden zooveel mogelijk gelijk zijn aan 2, 1,5 of 1 × de lichtpunthoogte. Boven het midden van elken rechthoek wordt dan een lamp geplaatst.

Ad 3.

Het aantal Lumen, dat door elke lamp geproduceerd wordt, is òf in prijscouranten te vinden òf op aanvraag bij den fabrikant verkrijgbaar (zie overigens de tabel aan het slot van dit opstel).

Ad 4.

Het voor de berekening aan te nemen totaal rendement hangt van een vijftal factoren af t.w.:

1. van het reflectievermogen van het plafond, waarvoor men onderscheidt: lichte met 70 %, middelsoort met 50 % en donkere plafonds met 30 % reflectievermogen;
2. van de wanden, die men in dezelfde drie soorten verdeelt; daar hierop het licht anders invalt dan op de plafonds en het in dit geval natuurlijk slechts aankomt op de nuttige reflectie, neemt men daarvoor gewoonlijk slechts aan resp. 50, 35 en 20 %;
3. van de Flux-verdeeling over bovenste en benedenste hemispheer;
4. van de reflectorverliezen en tenslotte:
5. van de lokaalafmetingen.

Dit laatste punt vereischt eenige nadere bespreking. Het ligt voor de hand, dat in zeer groote vertrekken de invloed der wanden geringer is dan in kleine en evenzoo, dat de invloed van een plafond in een laag vertrek veel sterker zal zijn dan in een zeer hoog. Om dien invloed direct in een cijfer uit te kunnen drukken, voert men een z.g. *ruimte-coëfficient* in, een cijfer, dat als volgt ontstaat:

Bij een vierkant vertrek
directe verlichting: ruimte-coëfficient =

$$= \frac{\text{lengte}}{2 \times \text{hoogte van werkvlak tot l a m p}}$$

heel- en half indirecte verlichting: ruimte-coëfficient =

$$= \frac{\text{lengte}}{1^1/_3 \times \text{hoogte van werkvlak tot p l a f o n d}}$$

Voor rechthoekige vertrekken wordt de coëfficient berekend voor een vierkant vertrek met afmetingen als de breedte en voor een vierkant vertrek met afmetingen als de lengte van de te verlichten ruimte. De gezochte ruimtecoëfficient is dan die van het kleinste vierkant vermeerderd met $^1/_3$ van het verschil tusschen kleinste en grootste. Noemt men lengte, breedte en hoogte als bovenbedoeld resp. 1, b en h, dan kan men de gezochte coëfficient als volgt nog eenvoudiger bepalen:

voor directe verlichting: ruimte coëfficient $= \frac{2a + b}{6h_1}$

voor indirecte verlichting: ruimte-coëfficient $= \frac{2a + b}{4h_2}$

h_1 en h_2 hebben de bovenaangegeven beteekenis. Het totaal rendement neemt toe met de ruimte-coëfficient.

Digitized by Google

Door nu de hierboven besproken vijf factoren naar hun invloed in onderling verband te brengen, ontstaat daaruit tenslotte een totaal rendement voor de geheele verlichting. In de hieronder volgende tabel zijn voor de meest voorkomende gevallen die totaal rendementen aangegeven. Natuurlijk zal men niet steeds te maken hebben met precies de aangegeven lumenverdeeling, ruimte-coëfficient plafond- of wandreflectie, doch men kan dan interpoleeren en blijft dan altijd voldoende nauwkeurig. Deze rendementstabel, die ontleend werd aan opgaven uit het einde van het vorige jaar, treft men met allerlei variaties in de Engelsche, Amerikaansche en Duitsche vakliteratuur aan. Daarbij is het dan altijd noodzakelijk voor elk type tevens een afbeelding te geven van den reflector en het pooldiagram met de noodige verduidelijkende aanteekeningen daarbij; om in de tabel te passen kunnen die figuurtjes slechts heel klein zijn en voor het ontcijferen der bijschriften heeft men een loupe noodig! Daarmede is hier voor het eerst gebroken en dit is een der voordeelen van het in opstel III ontwikkelde schema, waardoor de tabel nu meer practisch bruikbaar wordt en men bij min of meer afwijkende vormen niet behoeft te aarzelen bij de juiste keuze van het totaal rendement.

Ad 5.

De voor elk special doel vereischte verlichtings intensiteit in Lux kan men òf langs de bovenaangegeven absolute methode bepalen, indien althans het reflectievermogen van het te behandelen materiaal bekend is, òf wel, eenvoudiger, men ontleent ze aan tabellen, waarbij echter te bedenken is, dat in chronologisch op elkander volgende opgaven voor hetzelfde doel bijna altijd eene stijging te bemerken is (10 jaar geleden was 60 à 80 Lux voor een étalage al heel flink, thans is 200 Lux nog niets bijzonders!) en dat men rekening te houden heeft met een lichtafname door stof of vuil en door het ouder worden der lampen. Het is ook niet aan te bevelen met de aangegeven minima te rekenen (tenzij volgens de absolute methode bepaald) doch deze minstens met 20 à 25 % te verhoogen.

Bij de volgende opstellen, waarvan de inhoud van meer practischen aard zal zijn, zullen speciale Lux-tabellen worden gegeven.

Zijn nu bekend:

het oppervlak = F in M²,
het aantal aan te brengen lampen = n
het geproduceerde aantal Lumen per lamp = Lm,
het totaal rendement = ℛ
de verlangde verlichtingssterkte = Lux, dan is de berekening verder hoogst eenvoudig uit het volgende onderlinge verband:

$$\text{Lux} = \frac{n \times \text{Lm} \times \mathcal{R}}{F}$$

Gewoonlijk wordt het aantal Lm per lamp gezocht en is de vereischte Lux gegeven, de berekening wordt dan:

$$\text{Lm} = \frac{F \times \text{Lux}}{n \times \mathcal{R}}$$

Natuurlijk kan hieruit elk der factoren berekend worden, indien de overige 4 bekend zijn.

Heeft men op deze wijze een verlichtingsinstallatie geprojecteerd, dan kan men deze zoonoodig voor een paar punten op de methode volgens figuur 8 controleeren, waarbij het aandeel der omringende lampen aan de verlichting van het beschouwde punt in aanmerking te nemen en samen te tellen is. (Zie den tabel op de volgende bladzijde).

Met de hierboven voor contrôle aangegeven methode volgens fig. 8 wordt de lichtsterkte telkens van een enkel punt berekend, men noemt ze daarom wel de „punt voor punt"-methode en zij is ook zeer wel geschikt voor het berekenen van lichtinstallaties in zeer groote ruimten waar het te doen is om eene gelijkmatige verlichting. Voor veel voorkomende reflectortypen van steeds gelijkblijvende kwaliteit en eigenschappen (b.v. het prismaglas der Holophane Cy of de verzilverde X-Ray-reflectoren) kan men gedeeltelijk door berekening, gedeeltelijk grafisch, tabellen opstellen, die veel gemak bij de berekening geven. In de verschillende publicaties der Holophane Cy treft men ze aan, voor de reflectortype extensief, intensief en projecteerend, waaruit o.a. met een oogopslag te zien is, welke lamp noodig is om met een bepaald reflector type en een bepaalde lichtpunthoogte eene gelijkmatige verlichting te verkrijgen van een zeker aantal Lux. Zij hebben echter het nadeel geen rekening te houden met het reflectievermogen van plafond en wanden, zoodat zij gelden voor niet of althans weinig reflecteerende grensvlakken. Dit te kort wordt dan gecompenseerd door aan te geven met hoeveel % de berekende verlichtingssterkte vooruitgaat, indien dit reflectievermogen, dat over het algemeen een egaliseerende werking op het totaal uitoefent, wèl in aanmerking genomen wordt. Die percentages zijn:

plafond	wanden	% toename boven berekende lichtsterkte.
zeer donker	zeer donker	0
middelsoort	zeer donker	15
zeer licht	zeer donker	30
middelsoort	middelsoort	40
zeer licht	middelsoort	50
zeer licht	zeer licht	80

Wil men nauwkeuriger werken, dan kan men de toeslagen ontleenen aan de hiervoor gegeven tabel der reflectiepercentages.

Het zou hier te ver voeren een aantal van dergelijke tabellen op te nemen, daar zij echter in de praktijk vaak nuttig kunnen zijn, zal hier bijwijze van voorbeeld de gang der berekening aangegeven worden.

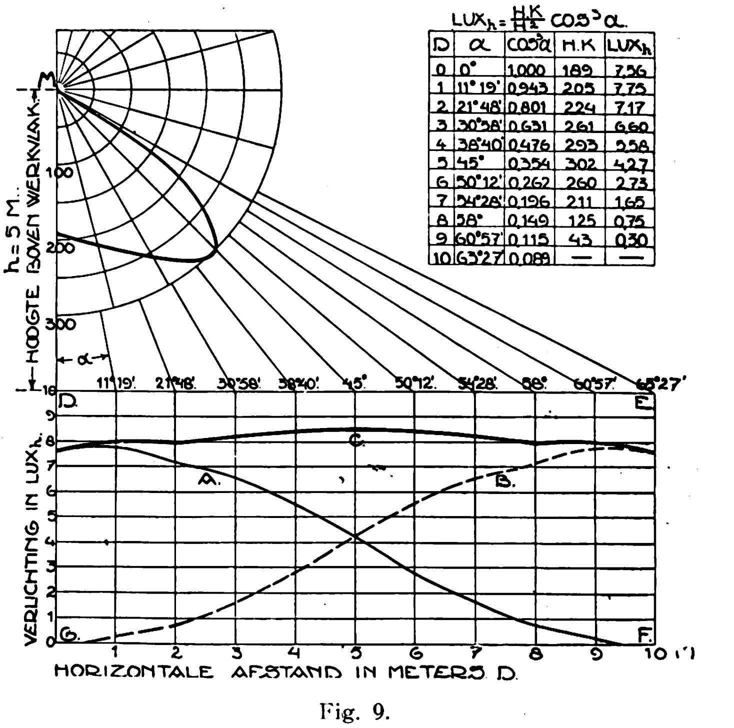


Fig. 9.

In fig. 9 is links bovenaan het bekende pooldiagram aangebracht voor de combinatie half gematteerde gasvullingslamp cc. 100 Watt met Holophane reflector type Stiletto E extensief). Het middelpunt M ligt op den afstand MD = h loodrecht boven de lijn DE; MD en DE zijn op een zelfde (willekeurige schaal zoodanig geteekent, dat MD = 5 M en DE = 10 M is. De lijn DE moet men zich voorstellen als de doorsnede van het horizontale werkvlak met het vlak van teekening, dat hier midden door de lamp gelegd is. Evenals boven D

denkt men zich ook boven E een zelfde lamp aangebracht; de plaatsing der lampen voldoet dan aan het voorschrift van den fabrikant, dat de onderlinge afstand der lampen gelijk moet zijn aan 2 × de lichtpunthoogte. De lijn DE wordt verdeeld in 10 stukken van elk één meter (wat voldoende nauwkeurig is) en van uit elk deelpunt een lijn getrokken naar M. Voor elke distantie D wordt de hoek α berekend (uit tg α), deze in de tabel onder α aangeteekend en daarnaast de berekende $\cos^3 \alpha$ opgenomen. In elk der uitgezette richtingen wordt de lichtsterkte in HK uit het diagram afgelezen, in de tabel genoteerd en uit de aldus verzamelde gegevens voor elk punt de verlichtingssterkte berekend, volgens de formule $\text{Lux} = \frac{HK}{h^2} \cos^3 \alpha$.

Reflectievermogen Plafond			licht 70 %			middel 50 %		donker 30 %
Reflectievermogen Wanden			licht 50 %	middel 35 %	donker 20 %	middel 35 %	donker 20 %	donker 20 %
Reflector-type	**Licht-verdeeling %**	**ruimte coëff.**	**totaal rendement in %**					
diepe schaal	$Lm_{\cap}$ 0	1	46	43	41	42	40	40
		1,5	54	51	48	50	47	47
metaal	$Lm_{\cup}$ 76	2	60	57	54	56	53	53
glimmend emaille		3	65	62	60	61	59	59
intensief	lamp: helder	5	69	67	65	66	65	64
diepe schaal	$Lm_{\cap}$ 0	1	45	42	40	41	39	38
		1,5	52	49	47	48	46	46
metaal	$Lm_{\cup}$ 73	2	56	53	51	52	50	50
glimmend emaille		3	62	60	57	58	56	56
intensief	lamp: halfmat	5	66	65	63	63	62	62
diepe schaal	$Lm_{\cap}$ 0	1	40	37	35	37	34	34
		1,5	47	44	42	44	42	42
dicht opaalglas	$Lm_{\cup}$ 66	2	51	48	46	48	46	46
glimmend		3	56	54	52	53	51	51
intensief	lamp: halfmat	5	60	58	57	57	56	55
klok	$Lm_{\cap}$ 0	1	38	36	34	35	33	33
		1,5	45	43	41	42	40	40
metaal	$Lm_{\cup}$ 65	2	49	47	45	46	44	44
glimmend emaille		3	54	52	50	51	49	49
intensief	lamp: helder	5	59	57	55	56	54	54
klok	$Lm_{\cap}$ 0	1	37	34	32	33	31	31
		1,5	43	40	38	39	37	37
metaal	$Lm_{\cup}$ 60	2	46	44	42	43	41	41
glimmend emaille		3	51	49	47	48	46	46
intensief	lamp: halfmat	5	55	53	52	52	51	50
vlakke schaal	$Lm_{\cap}$ 0	1	33	31	30	31	29	29
		1,5	39	37	35	36	34	34
metaal	$Lm_{\cup}$ 55	2	43	41	39	40	38	38
glimmend verzilv.		3	47	45	43	44	42	42
extensief	lamp: halfmat	5	50	49	47	48	47	46
vlakke kegel	$Lm_{\cap}$ 10	1	36	31	28	30	28	27
		1,5	44	39	36	37	35	35
melkglas	$Lm_{\cup}$ 74	2	50	46	42	44	41	41
glimmend		3	56	53	48	51	47	47
extensief	lamp: helder	5	62	59	54	57	53	53
vlakke kegel met om de lamp refrac-torring	$Lm_{\cap}$ 1	1	38	36	34	35	33	33
		1,5	44	42	40	41	39	39
melkglas	$Lm_{\cup}$ 65	2	49	47	45	46	44	44
glimmend		3	54	52	50	51	49	49
extensief	lamp: helder	5	58	56	55	55	54	53
klok	$Lm_{\cap}$ 0	1	44	41	39	41	39	38
		1,5	50	47	45	47	45	44
verzilverd glas	$Lm_{\cup}$ 68	2	55	52	50	52	50	49
spiegelend		3	59	57	55	56	54	54
extensief	lamp: helder	5	63	61	59	59	58	58
klok	$Lm_{\cap}$ 18	1	46	42	39	40	37	36
		1,5	54	50	47	48	45	44
prismaglas. alum. overtrek	$Lm_{\cup}$ 73	2	60	56	53	54	51	50
glimmend		3	67	64	61	61	58	56
extensief	lamp: helder	5	73	70	67	67	64	62

Reflectievermogen Plafond			licht 70 %			middel 50 %		donker 30 %
Reflectievermogen Wanden			licht 50 %	middel 35 %	donker 20 %	middel 35 %	donker 20 %	donker 20 %
Reflector-type	**Licht-verdeeling %**	**ruimte coëff.**	**totaal rendement in %**					
klok	$Lm_{\cap}$ 34	1	34	31	28	29	26	24
		1,5	41	38	35	35	33	30
doorsch. opaalglas	$Lm^{\cup}$ 51	2	47	44	41	40	38	35
diffuus		3	53	50	47	45	43	40
intensief	lamp: helder	5	59	56	53	50	48	45
klok	$Lm_{\cap}$ 20	1	40	37	34	35	33	32
		1,5	47	44	41	42	39	38
dicht opaalglas	$Lm_{\cup}$ 60	2	52	48	46	46	43	42
diffuus		3	58	55	52	52	49	47
intensief	lamp: halfmat	5	62	60	58	57	55	52
vlakke schaal met ballon-diffusor	Lm 6	1	31	28	26	28	25	25
		1,5	37	34	32	33	31	31
melk- en opaalglas	$Lm_{\cup}$ 58	2	42	39	37	38	36	36
diffuus		3	47	44	42	43	41	41
intensief	lamp: helder	5	51	49	46	48	46	45
kogelballon	$Lm_{\cap}$ 35	1	23	23	17	18	16	14
		1,5	30	26	23	24	21	19
doorsch. opaalglas	$Lm_{\cup}$ 40	2	35	31	28	28	25	22
diffuus		3	41	37	34	33	30	26
ongeveer als lamp	lamp: helder	5	48	44	41	39	36	31
plafondschaal en loshangende omgekeerde klok	$Lm_{\cap}$ 20	1	32	28	26	27	25	23
		1,5	40	36	33	34	32	30
dik en dun melkgl.	$Lm_{\cup}$ 60	2	45	41	38	39	37	35
diffuus		3	52	47	44	45	42	40
extensief	lamp: helder	5	59	54	51	51	48	46
vlakke kegel m. daaraan verbonden omgekeerde klok	$Lm_{\cap}$ 17	1	32	28	26	28	25	25
		1,5	39	35	33	34	31	30
dik en dun melkgl.	$Lm_{\cup}$ 55	2	44	40	38	39	36	35
diffuus		3	49	45	43	44	41	40
intensief	lamp: helder	5	54	50	48	49	46	45
diepe schaal	$Lm_{\cap}$ 68	1	27	24	21	20	17	14
		1,5	34	30	27	25	22	18
dun opaal	$Lm_{\cup}$ 25	2	39	35	32	29	26	21
diffuus		3	45	41	38	34	31	25
half ind. extens.	lamp: helder	5	51	47	44	40	37	29
diepe schaal	$Lm^{\cap}$ 60	1	24	21	19	16	14	10
		1,5	30	27	24	20	18	13
dicht opaalglas	$Lm_{\cup}$ 25	2	34	31	28	23	21	15
diffuus		3	39	36	33	27	25	18
half ind. extens.	lamp: helder	5	45	42	39	32	30	21
klok met platten bodem	$Lm_{\cap}$ 55	1	25	22	20	18	17	14
		1,5	30	27	25	22	21	17
met. m. doorschijnenden bodem	$Lm_{\cup}$ 16	2	34	31	29	25	24	19
glimmend		3	38	36	34	29	28	22
half ind. extensief	lamp: helder	5	43	41	40	33	32	24
klok met deksel	$Lm_{\cap}$ 80	1	22	19	17	14	12	7
		1,5	27	24	22	17	15	9
metaal met helderen glasdeksel	$Lm_{\cup}$ 0	2	31	28	26	20	18	11
glimmend		3	36	33	31	24	22	13
ind. sterk extens.	lamp: helder	5	42	39	37	28	26	16

(Wordt vervolgd.)

Digitized by Google

De 1.000.000 Volt Westinghouse transformator.

De methode om hooge spanning te krijgen door serieschakeling van transformatoren is steeds gevolgd door de mogelijkheid om dezelfde spanning in een enkele te verkrijgen en is thans ook door de Westinghouse Co. gerealiseerd.

De nieuwe 1.000.000 Volt-transformator onderscheidt zich van voorgangers door een paar constructieve bijzonderheden.

Hoewel er voorloopig nog wel geen aanleiding zal zijn om de lijnspanning veel meer dan 220 kV te maken, zoo is er wel reden om voor beproevingsdoeleinden tot veel hooger spanning te gaan al moge dan momenteel 500 kV reeds voldoende zijn. Bovendien is het uit een oogpunt van op doen van kennis betreffende extreem hooge spanningsverschijnselen zeer verblijdend, dat er nu over 1.000.000 te beschikken valt.

We mogen hier even herinneren dat reeds in 1882 Sir Oliver Lodge, de Liverpool-misten trachtte te verdrijven door hoogspanningsontladingen. Van meer recenten datum is een begin van de installatie van een 1.000.000 Volt 1000 kVA-transformator van de Panama Pacific International Exhibition van 1915 ter verdrijving van misten in San-Francisco, maar de oorlog vroeg andere belangstelling en de installatie is niet afgemaakt.

spanningen bereikt het komt in wezen overeen met een aantal condensatoren in serie, immers elke spoel windingslaag vormt met die op de vorige buis de belegging van een condensator waarbij de buis het diëlectricum vormt.

Dit zelfde beginsel heeft geleid tot de opgebouwde doorvoeringen, welke gemaakt zijn van gedrenkt zijdepapier in lagen gescheiden door bladmetaal.

Wel verre dus van een massieve massa te zijn onderscheiden ze zich door een opbouw van afwisselend metaal en diëlectricum.

De bekende holle, met olie gevulde en inwendig van metaal schermen voorzienne porceleinen doorvoerbuizen huldigen hetzelfde denkbeeld, maar niet zóó ver doorgezet als hier bij de Westinghouse constructie.

De wikkelwijze is als volgt: het begin van spoel 1 op poot 1 ligt aan de aarde, het eind gaat naar het begin van spoel 1 op poot 2, het eind hiervan naar het begin van spoel 2 op poot 1 enz. totdat de 17 spoelen van poot 1 resp. in serie verbonden met de 17 van poot 2, zoodat het eind van spoel 17 op poot 2 verbonden is met de doorvoering. De laatste twee spoelen hebben dus plm. een millioen voet spanningsverschil ten opzichte van den geaarden kern en den geaarden

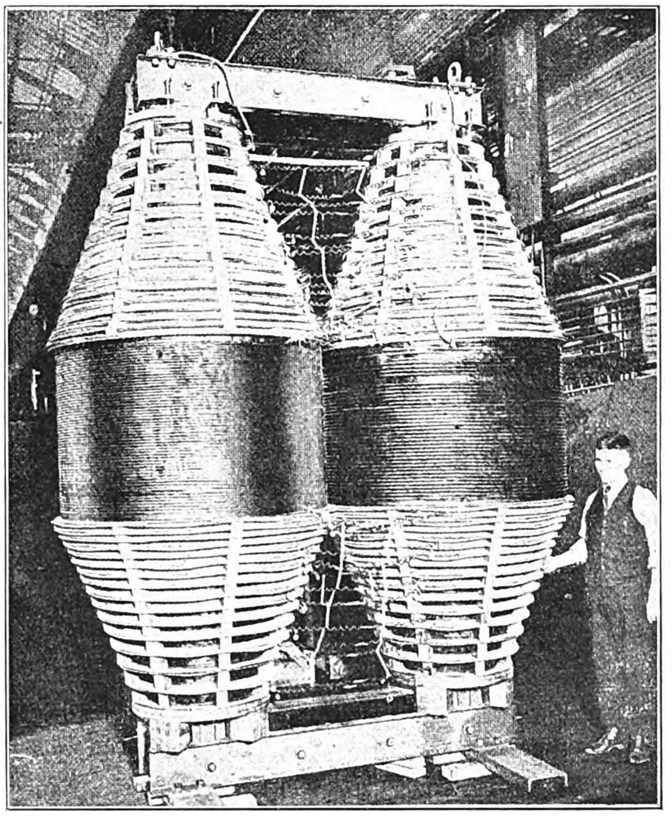


Fig. 1.

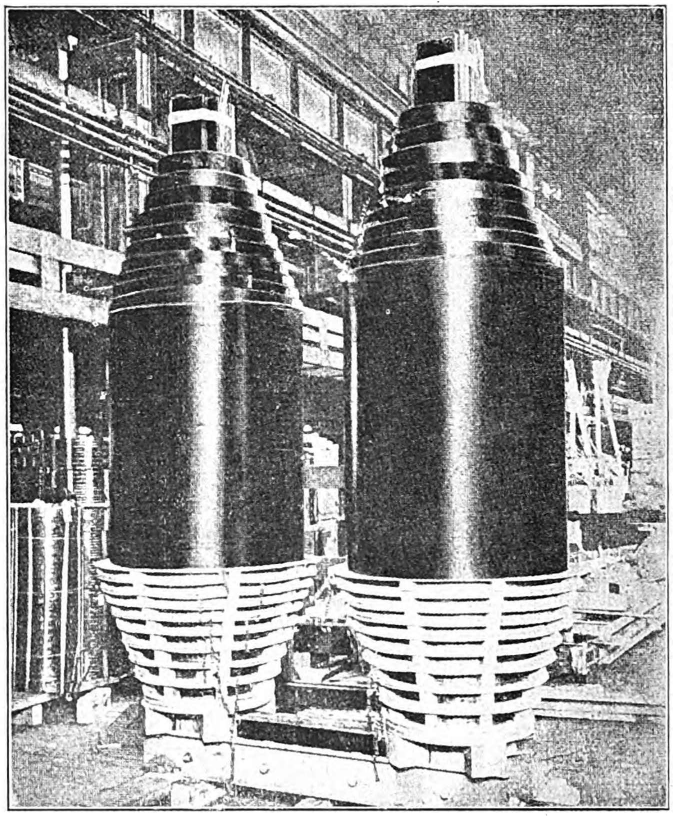


Fig. 2.

Het hoogspannings laboratorium van de Westinghouse E. & Mfg. Co. meet plm. 33 bij 36 bij 15 m en onderscheidt zich van gewone laboratoria door het feit dat er heel veel ledige ruimte is. Voor de regeling van alle schakelingen en metingen en observatie is een balcon aangebracht, gedeeltelijk achter glas (dat moest liever onbreekbaar cellon zijn); voor transport natuurlijk loopkranen.

De transformatoren (een voor 1.000.000 V. een voor 500.000) staan in kuilen, ook een oliereservoir voor 225.000 liter olie staat in die kuil.

Vermeld mag worden de aanwezigheid van een brandbluschinstallatie bestaande uit een 1875 liter foamite-machine.

Vermeld mag ook worden, dat genoemde olie ter verwarming op 70 gr. een 500 kW machine gedurende 10 uur noodig heeft.

Zeer terecht worden proeven genomen met warme olie, maar zeer wonderlijk is het feit, dat men daar met open olietanks werkt en zegt, dat de olie wel bederft, doch na filtreering door een pers die ruim 100 liter per minuut geeft, weer goed is.

De constructie der 1.000.000 V. transformator is anders dan de gewone, zoodat deze in omvang niet veel grooter is dan zijn 500.000 V. voorganger.

Het nieuwe is om de hoogspanningsspoelen in afmeting en spanning te laten toenemen in radiale richting inplaats van axiale, zooals in de figuur aangegeven. De hoogspanningsdraad is gewikkeld op micarta buizen van afnemende lengte en toenemende diameter.

Door dit arrangement wordt een zeer gelijkmatige verdeeling der bak. Deze kuip, metende plm. 4 bij 4,5 m. is van binnen bekleed met isolatie materiaal in lagen.

Er zijn 34 hoogspanningsspoelen met 36.000 windingen (ruim 110 km), de primaire spanning is 5000 V. (het zou wat vreemd klinken om hier te spreken van: de laagspanning), de secundaire 1.000.000 V., het vermogen 1000 kVA (zie fig. 1 en 2).

Zeer terecht zegt men: het is één vraagstuk om de extreem hooge spanning in de spoelen op te wekken, het is een ander vraagstuk om deze opgewekte hooge spanning naar buiten uit de tank te krijgen.

De doorvoering, hiervoor speciaal geconstrueerd, verschilt eveneens van de bekende uitvoeringswijzen door zeer zinrijke details, waarbij allereerst tot uiting gekomen is het feit, dat de diëlectrische vastheid van een vaste stof volstrekt niet recht evenredig toeneemt met de dikte. De doorvoering is daarom gemaakt volgens het beginsel der serie-condensator, waarbij dus de spanning primo gelijkmatig verdeeld wordt en secundo geleidelijk opgenomen wordt met gelijke gradient.

De doorvoering, van exceptioneele afmeting is berekend voor het weerstaan van 2.000.000 Volt bij een totale radiale dikte van 45 cm.

De constructie is als volgt: een stalen buis van 15 cm diam. (450 kg) werd bewikkeld met lagen geimpregneerd zijdepapier van 0,125 mm en 7,5 cm breedte afgewisseld door een laag bladmetaal.

Daar de oppervlakken dezer metaalbelegging allen evengroot moeten zijn moest, bij toenemende diameter, de lengte afnemen en wel volgens een logarithmische functie.

Digitized by Google

Er is voor deze doorvoering noodig: 400 kg bladmetaal als tusschenlegging, 2700 kg papier, 450 kg pijp, 135 kg micarta, 2000 kg isolatielak, het totaal gewicht kwam compleet op 7000 kg exclusief het bovenste statische scherm (zie fig. 3).

Een andere zeer belangrijke vraag was, hoe moet een spanning van 1.000.000 V. gemeten worden?

We beschreven in *Sterkstroom* (No. 2 van 14 Febr. jl., blz. 42) de H. en Br. 150.000 V. abs. Voltmeter maar voor 1.000.000 bestaat zoo iets nog niet.

Gelukkig heeft men gevonden, dat de vonklengte tusschen bollen van eenzelfde diameter als de vonkopening, een betrouwbare maat is voor de voltage.

De Westinghouse Co. maakte daarom 2 zuivere en gepolijste bronzen bollen van 1 m diam. (gew. 180 kg 10 mm wanddikte).

Het spreekt van zelf dat een dergelijke inrichting niet de voltage meet doch de grenswaarde aangeeft.

De bijzondere constructie der hoogspanningsspoelen brengt mee, dat de transformator een zeer groote capaciteit bezit, welke, gecombineerd met de gegeven zelfinductie, een groote spanningsverhooging geeft.

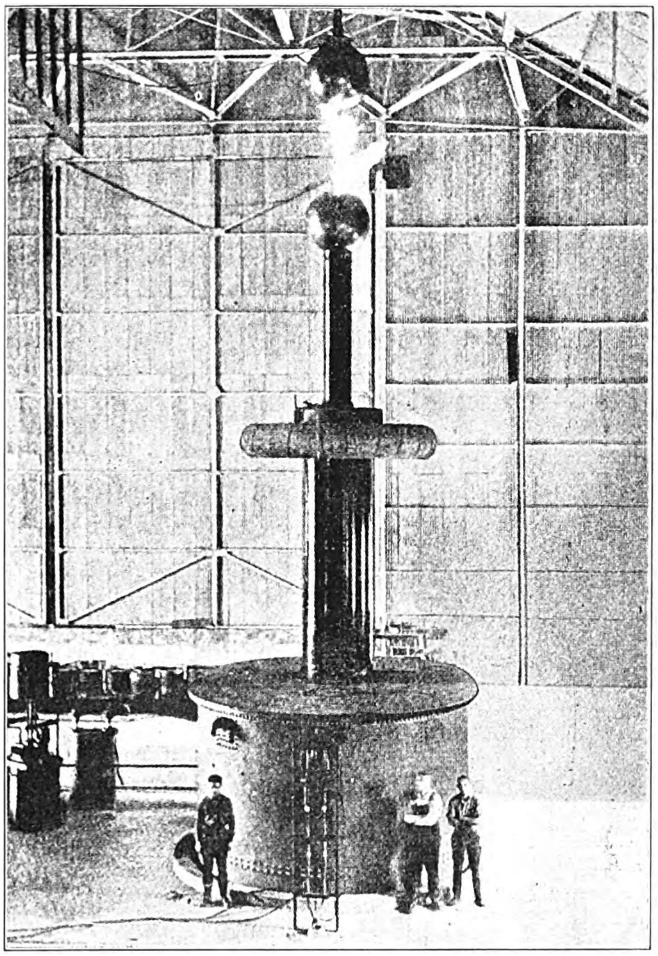


Fig. 3.

In: Ozone, its manufacture and uses [1]) heeft schrijver uitvoerig bericht over deze quaestie der spanningsverhooging (blz. 97) door hem reeds in 1902 gepatenteerd en waarbij een voorbeeld gegeven werd van een opzettelijke achtvoudige spanningsverhooging.

Hier in dit geval is het effect, dat van de voor de primaire wikkeling bestemde 5000 V slechts 4000 V noodig zijn om secundair bij een windingsverhouding van 1 op 200 toch 1.000.000 V. te krijgen, evenals ik met 14 V primair 10.000 V secundair kon krijgen bij een windingsverhouding van 1 op 100 (in het regelmatig bedrijf werd de verhooging niet verder opgevoerd dan van 7000 op 10.000 dus circa 40 pct.)

Opgemerkt moet worden, dat de spanningsverhooging in het nauwste verband staat met de belasting d.w.z. den weerstand buiten den transformator.

De voor deze Westinghouse transformator vermelde 25 pct. spanningsverhooging geldt alleen voor de gegeven minimale belasting (maximale weerstand) zijnde een vonk.

De Westinghouse gegevens zijn ontleend aan Electrical World No. 14 en 15, blz. 789 en 849.

[1]) A. Vosmaer. Osone, its manufacture and uses 1916. D. v. Nostrand, New-York.

De British Empire Exhibition te Wembley in 1924.

Het is ten onzent meer en meer de gewoonte geworden onder zakenmenschen en anderen om de slechte tijden te cajoleeren, om te coquetteeren met eigen lammigheid, elkaar op te warmen voor sombere voorspellingen, een meewarig gezicht te trekken bij elk dubbeltje, dat moet worden uitgegeven en te spreken met de twee woorden „malaise" en „bezuiniging".

Het natuurlijk gevolg is, dat de toestand steeds slechter gaat worden, de fut er meer en meer uit gaat en iedereen steeds dieper zakt en verzakt in den poel van het niets doen.

Spoort men een zakenman aan tot wat meer activiteit, tot meerdere reclame, tot adverteeren, tot actieve pogingen om uit dezen sleur van treurigheid te komen, dan stuiten alle pogingen af op het pantser der bezuiniging, waarbij dan zoo duidelijk blijkt, hoe slap hier de menschen zijn en hoe weinig ver het filosofisch inzicht is, dat met bezuiniging en niets doen niets te verdienen is.

Wie uit zuinigheid niet zaait, zal ook niet oogsten; wie geen reclame maakt in den slappen tijd kan geen betere tijden verwachten.

De bezuiniging is een infecteuse ziekte met kwaadaardig verloop; de terneergedrukte stemmingen werken ontmoedigend op anderen en zoo komt men van kwaad tot erger.

Hoe heel anders is dat in Engeland! Ook hier is de toestand heel wat minder rooskleurig dan vroeger, maar men houdt er zelf en bij anderen den moed in. Er is een *Rotary Club,* welke zich speciaal ten doel stelt het zakenleven weer op peil te brengen, elkaar te steunen met raad en daad, geen vernietigend pessimisme, doch opbouwend optimisme, geen slappe zwakte, doch kracht, wil, pakaan, actief optreden en bij dat alles de erkenning van de waarheid der stelling, dat passende reclame voor elke zaak het vuur is waardoor zij blijft marcheeren en vooruit gaat.

De heilzame invloed van een opwekkenden geest, een gemeenschappelijk streven naar herleving, samenwerking en opmonterende toespraken, blijkt overal. Het effect is niet uitgebleven: Engeland is weer aan het herademen.

Heel Engeland neemt deel aan het groote evenement voor 1924: de British Empire Exhibition, welke in alle opzichten alle voorgaande tentoonstellingen overtreffen zal.

De totale oppervlakte zal rond 100 H.A. zijn; de onkosten van opstelling en reclame te voren zullen rond 120 millioen gulden bedragen. De verwachting is een dagelijks bezoek van rond een half millioen menschen, althans is met de transportmiddelen hierop gerekend.

De tentoonstelling is specifiek alleen voor alles wat de Union Jack voert, maar dat wil tevens zeggen, dat de geheele wereld vertegenwoordigd zijn zal.

Wembley ligt vlak bij Londen, d.w.z. hoogstens een half uur treinen van elk punt der Metropolis af.

De geheele opzet is niet alleen groot, doch ook grootsch en het behoeft geen betoog, dat het onderdeel Electrotechniek een zeer waardige en groote plaats inneemt. Alles en allen spannen samen om het succes slagend te doen zijn en daardoor is dit reeds te voren verzekerd.

Ook voor ons is deze tentoonstelling van bizondere beteekenis, omdat men hier nu eens den vollen omvang der Engelsche industrie zal kunnen zien, op haar mooist en voordeeligst; weinig dingen zijn zoo leerzaam als een tentoonstelling, omdat ieder exposant zijn uiterste best doet om zijn producten zoo goed mogelijk te doen uitkomen. Bovendien is er altijd heel veel nieuws te zien.

Ten onzent is men ten volle bekend met alles wat Duitsch fabrikaat is, maar van het Fransche weten we vrijwel niets en van het Engelsche slechts weinig, maar dat weinige concentreert zich in de woorden: duur, maar zeer solide. In het Engelsch heeft men daarvoor de aardige expressie: *You get value for your money.*

In Engeland en de Engelsche industrie en wijze van zaken doen is sinds den oorlog veel verandering gekomen. Men is buitengewoon voorkomend en welwillend en voor alles reëel; men begrijpt het belang van export als uitbreiding van de home market en men begrijpt ten volle, dat thans de gebraden duiven ons niet meer in den mond vliegen, dat er hard gewerkt moet worden om orders te krijgen en dat er veel reclame voor gemaakt moet worden.

De mate van reclame, die bijv. gemaakt is en wordt voor deze tentoonstelling, gaat onze Hollandsche begrippen geheel te boven, maar onder huldiging van de leuze, dat „de cost gaet voor de baet uyt" bereiken ze hun doel: nl. het ontworstelen aan de malaise en het opbouwen van een wederopbloei. Dat gaat niet ineens, maar het gaat!

Wij stellen ons voor over deze belangrijke tentoonstelling nog meermalen bizonderheden te vertellen.

Conférence Intern. des Grands Reseaux Electriques.

Wij hebben in No. 23 een kort overzicht gegeven van hetgeen er op de van 26 November—1 December te Parijs gehouden Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques, behandeld werd en daar het geruimen tijd zal duren voordat de „comptes rendus" zullen verschijnen, meenen wij, dat de lezers er belang in zullen stellen om reeds nu ingelicht te worden over voordrachten, die van Nederlandsche zijde gehouden zijn. Wij zullen daarom in de eerstvolgende nummers korte uittreksels geven van wat door de Nederlanders te berde is gebracht.

Red.

Digitized by Google

Electro-Wetenschap en -Techniek

Korte Verhandelingen en Critische Beschouwingen. Door A. VOSMAER.

Vacua.

Wel geen natuurwetenschappelijk ontwikkeld mensch, die eenig begrip heeft van het begrip: vacuum, zal uit taal fanatisch oogpunt hiervoor het Hollandsche woord „luchtledig" willen geven, daar het betrekking heeft nòch speciaal op lucht, nòch speciaal op ledig.

Ten tijde dat OTTO VAN GUERICKE met zijn zuigerluchtpomp een luchtverdunning kon bereiken, waarmede aardige proeven konden vertoond worden — de Magdeburger halve bollen, het verdwijnen van geluid, het opzwellen van een blaas en dergelijke, die we allen nog uit onzen schooltijd kunnen herinneren, lag het voor de hand om te denken, dat er geen lucht meer in de „recipient" (waarom heete deze luchtledig te zuigen ruimte recipiënt, waar toch van ontvangen zeer zeker geen sprake was en in tegendeel juist van afstaan?) overgebleven was.

Betrekkelijk lang bleef de luchtpomp een demonstratie-toestel voor het onderwijs in de „natuurkunde", maar naast deze kwamen toch andere „pompen", waarvan we alleen even herinneren willen aan die van SPRENGEL, berustende op het beginsel, dat een in een glazen buis vallend kwikzuiltje bij wijze van miniatuur zuigertje een hoeveelheid lucht in zijn val mee neemt en zoodoende dus door opvolgende zuiltjes op den duur een luchtledig ontstaat, dat voor dien tijd reeds als een hoog luchtledig bekend stond (we zwijgen hier over den filosofischen onzin van een „hoog" lucht*ledig*).

Het spreekt van zelf, dat we hier, zooals bij alle met kwik werkende pompen, het vacuum nooit verder doorvoeren kunnen dan tot de dampspanning van kwik bij de gegeven temperatuur. Deze bedraagt bij 20° 0,0011 mm.

Met voorbijgang van tal van varianten noemen we nog de zeer bekende en goede olieluchtpomp van GERYK, waarbij de groote moeilijkheid der zuigerpompen, nl. de lekkage, ontgaan werd door een geheele insluiting in dikke olie (de dampspanning van deze olie is slechts zeer gering). Overbekend en in gloeilampen fabrieken op groote schaal in toepassing toen er nog vacuum-lampen gemaakt werden, zijn de goede roteerende kwikluchtpompen; door afkoeling van de kwik tot 0 gr. kan de lampspanning tot 0,0004 mm. terug gebracht worden. Dit is minder dan 0,000.001 atmosfeer, en verder behoefde men destijds ook niet te gaan.

De fenomenale goede moleculair luchtpomp bracht de mogelijkheid van evacueering nog veel verder door toepassing van een geheel ander principe. Deze, inderdaad hoogst interessante pomp, principieel bestaande uit een gladde schijf, welke in een nauwe ruimte snel roteert en daardoor luchtmoleculen mee zuigt, was destijds voor de techniek van geen belang, maar wel voor de fysici, die nu experimenten betreffende ontladingen in vacuum veel verder konden doorvoeren.

Kort na het komen van de goede moleculair pomp bleek er voor de fysici een veel eenvoudiger, snellere en nog betere methode te zijn voor zeer hooge vacua, nl. het verbinden der te evacueeren ruimte met een andere ruimte gevuld met absorptie koolstof (bijv. verkoold kokosvet), welke geplaatst is in vloeibare lucht.

Bij deze temperatuur viz plm. minus 180 gr. absorbeert de kool zooveel lucht of ander gas, dat op deze wijze het hoogst bereikbare vacuum verkregen kan worden.

Zoo daalde de druk van 0,01 mm. voor het Geisler'sche vacuum (Geislersche buizen) tot 0,000001 mm. en wellicht 0,0000001 en inmiddels was zoo'n extreem hoog vacuum ook voor de techniek van belang geworden door de toepassing der trioden en dergelijke buizen der radio techniek.

Over zoo'n extreem vacuum valt nog wat te zeggen, bijv. dat de meting van zulke geringe drukken met zoo vele en zeer groote bezwaren verbonden is, dat de verkregen cijfers slechts onder reserve kunnen worden aangenomen.

Tot een absoluut vacuum kan men met de bestaande werkwijzen nooit komen, aangezien de verdunning altijd gaat volgens een of andere reeks.

Waar men uit den aard der zaak zoo licht geneigd is om het extreem vacuum toch wel te beschouwen als iets „ledigs", is het wel goed hier nog eens even op terug te komen.

Dat woord „ledig" deugt absoluut niet; ten eerste is het filosofisch onzin om te praten over een „graad" van ledigheid, terwijl het niet gevoelsstuitend is als we hiervoor maar het vreemde woord vacuum gebruiken, maar laten we eens even nagaan hoe het met die „ledigheid" gesteld is.

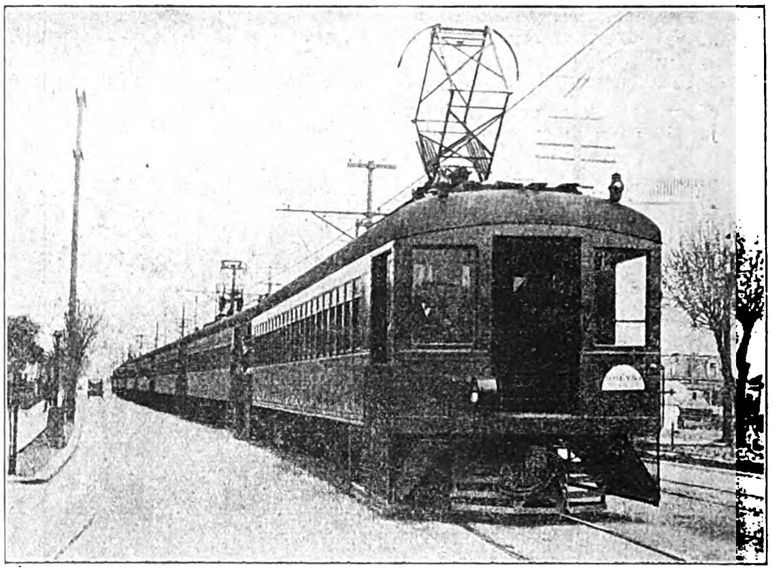
Volgens opgave bevat een ccm van een gas bij n. t. en p. 27.6 $\times 10^{18}$ moleculen, alzoo bij 1 mm druk rond 3×10^{16}.

Nemen we eens aan, dat de opgegeven hoogst-vacuum druk inderdaad 0,0000001 mm is, dan wil dat zeggen, dat er dan per ccm toch altijd nog een 3×10^{9} moleculen aanwezig zijn, dus nog een 3000 millioen, er is dus nog geen sprake van een „niets". Naar men zegt is de grens verlegd tot 100 millioen moleculen per ccm.

Tramtreinen.

Nòch de eene stoomtram van Den Haag naar Scheveningen, nòch de andere hebben in den loop van haar veeljarig bestaan aanleiding gegeven tot vele ernstige ongelukken, trots het feit dat ze met onbeschermde straatovergangen door drukke stadsgedeelten rijden en trots het feit dat ze met eenige wagens achter zich een zeer gebrekkig remvermogen hebben.

Meer en meer gaat ook de electrische tram met meerdere aanhangwagens rijden, ook zonder tot ongelukken aanleiding te geven en zoo gaat men er ook in Amerika hier en daar toe over om den enkelen wagendienst te vervangen door een met volgwagens, met als voordeel minder veelvuldige zij. het ook iets langer verkeers-„storing", zooals men dat vaak belieft te noemen.



De Ferry-booten van San Francisco Bay leveren in de piek uren tot 3000 passagiers die binnen twee minuten tijds in trammen geladen moeten worden. Per maand geeft dat voor 29.000 treinen 2.000.000 menschen, zoodat speciale faciliteiten aanwezig moeten zijn. Men rijdt daar thans met treinen van 7 wagens welke ieder 18 m. lang zijn en 116 zitplaatsen bieden en voorzien zijn van 4 motoren à 140 P.K. (Zie de fig.).

Voor de snelle lading van tot 3000 menschen in circa 1½ minuut (dit tijdstip is ten onzent amper genoeg voor 10 menschen[1]) zijn de balcons en deuren extra breed gemaakt.

Deze tramtreinen zijn niet meer voorzien van een trolley doch van den pantograafbeugel.

[1]) Of is het bij ons niet zoo?

Golflengte versus frequentie.

Waar de fysicus gewend is te werken met golflengten, was men in de electrotechniek gewend aan frequentie en onderscheidde tusschen de gewone 50 à 60 en de hoogfrequentie Tesla-stroomen van 100.000 en meer.

De radio heeft hierin wat stooring gebracht, inzooverre dat men bij de machinerie (Alexanderson of Goldschmidt-alternator) bleef spreken van het perioden tal, terwijl bij de eigenlijke transmissie weer de golflengte in het spel kwam.

Nu is die verhouding wel een eenvoudige nl. golflengte in M. = $\frac{\text{trillingsaantal}}{300.000.000}$ maar voor het begrip is de frequentie gemakkelijker. Een frequentie nul voor den gelijkstroom, welke dus niet wisselt, kan men zich beter indenken dan een golflengte oneindig groot want hiermede verdwijnt het begrip: lengte.

Verder is het gemakkelijker denken in trillingsaantal dan in golflengten van kilometers lengte, maar bovenal is het van belang, en dat is een veel voornamer punt, dat er duidelijker variatie is in de frequenties.

Digitized by Google

Gemakshalve is voorgesteld om de frequenties uit te drukken in eenheden van 1000 perioden en deze te noemen een : kilo cycle (kc).

De frequentieband tusschen 150 en 200 meter golflengte (2000—1500 kc) is veel breeder dan die tusschen 1000 en 1050 meter (300—286 kc).

De eerste geeft mogelijkheid voor 50 gelijktijdige radio communicaties, de tweede slechts voor één; dit komt veel beter uit bij het verschil van 500 kc voor de eerste tegen 14 voor de tweede.

De tweede National Radio Conference voerde de benaming kc in, die voor den electrotechnicus vlotter is dan de golflengten.

Weymouth Centrale.

Met aandacht en gemengde gevoelens wordt door directeuren van centralen afgewacht wat de 80 atm stoomketel in de Weymouth-centrale doen zal.

Eenerzijds is het van groot belang te weten, wat in deze de toekomst voor de stoomtechniek geven zal; anderzijds is het voor bestaande inrichtingen onaangenaam bij eventueel welslagen der 80 atm.-ketels plets tot de verouderde systemen te behooren.

Hoewel er in deze aangelegenheid volstrekt nog geen periculum in mora valt te roepen, omdat het zelfs ter plaatse nog slechts een proefneming is naast de ketels voor 25 atm., zoo staat toch de ontwerper van nieuwen aanleg op een lastig twijfelpunt indien hij niet alleen iets goeds wil hebben, doch ook iets dat vele toekomstige jaren nog met bevredigende resultaten dienst moet doen.

Het Weymouth Centraal Station zal nog niet hyper modern zijn, maar gaat toch al een heel einde daar naar toe.

Het station zal voor 300.000 kW. zijn, doch beginnen met 2 × 32.000 kW.; de grondvlakte is rond 30 HA. aan de Fore River.

De eerste bizonderheid is de directe koppeling van een 2000 kW.-generator voor de hulpwerktuigen met de as van den 30.000 kW. hoofdgenerator.

Stoomdruk 25 atm., temp. plm. 390°.

Verder zal er zijn een proefturbine van 2500 kW. voor 80 atm. stoom met 25 atm. uitlaatdruk.

Alle hulpwerktuigen worden electrisch aangedreven. De ketelinstallatie omvat 3 ketels van rond 1800 M.² VO ieder, voorzien van oververhitter en economiser voor 25 atm. druk en één ketel van ongeveer hetzelfde V.O., doch voor 80 atm. druk, deze ketel is voorzien van een tusschenverwarming om den 25 atm. afblaasstoom der hoogendrukturbine weer droog te maken.

De stroom wordt gemaakt als 14.000 Volt 3 fasen 60 per. met transformatie op 25.000 en op 115.000 Volt.

Voedingswater-voorwarming geschiedt gedeeltelijk door de economisers, gedeeltelijk door tweevoudige turbine aftapstoom.

Verbrandingslucht-voorwarming wordt niet toegepast.

Een bizonderheid is de complete afzonderlijkheid van de schakelinrichtingen in een apart gebouw met voor iedere fase een étage, benevens een vierde voor de bediening en een sous-terrain voor alle kabels.

De twee hoofd-olieschakelaars kunnen ieder 34.500 Amp. verbreken onder 15.000 Volt-spanning.

Verwacht wordt een thermisch rendement van 22,6 pct. voor de 25 atm.-installatie en 25,1 pct. voor de 80 atm.-installatie.

Materialen voor de Electrotechniek.

Samenstelling. — Bewerking. — Toepassing. — Resultaten. Door A. VOSMAER.

Armco ijzer.

De samenvoeging der eerste letters van: American Rolling Mill Co. bracht het woord Armco als aanduiding van een door hen gemaakt materiaal, dat zich in menig opzicht onderscheidt van het vroegere ijzer.

In de eerste plaats zij vermeld, dat dit materiaal een storing is in de nomenclatuur volgens amerikaansche, engelsche en fransche gewoonte, volgens welke al het smeedbare metaal, dat verkregen is langs vloeibaren weg, steel resp. acier heet, onafhankelijk van de al of niet vatbaarheid voor harding.

Ter nadere onderscheiding wordt dan wel gesproken van mild steel voor wat men in het duitsch Flusseisen noemt, maar van veel belang is dat niet.

Nu komt echter het Armco ijzer, dat nog veel koolstofarmer en zachter is dan het voorheen zachtste extra mild steel en bestaat voor 99,85 % uit ijzer met 0,02 % koolstof.

De fabrikant noemt het Armco iron en hoewel het in geheel vloeibaren zelfs dun vloeibaren toestand gemaakt is, kan men hier toch moeilijk blijven vasthouden aan de benaming staal, omdat we hier bijna zuiver ijzer als Fe hebben en staal toch zeer bepaaldelijk is, een alliage van ijzer Fe met ijzer carbide Fe_3 C.

Hier dus alweer een geval van het spaak loopen van vastgestelde bepalingen op de grensgevallen.

Ernstig is dit bezwaar echter in geenen deele, omdat de absoluut willekeurige vroegere indeeling in staal en ijzer al naar gelang het al of niet vatbaar zijn voor hardheidstoename bij snelle afkoeling van af een bepaalde temperatuur, geen zin meer heeft en zulks deels niet, omdat tusschen de beide uitersten, wel en niet hardbaar, een veel grooter overgangsgebied ligt, deels niet, omdat het vroegere niet-hardbare ijzer (vloeiijzer) in beteekenis snel achteruitgaande is, deels niet omdat er geen behoefte is aan een zoo vaag kenmerk.

Het Armco-ijzer is een speciaal product en neemt een speciale plaats in. Het wordt verkregen door reeds vrij zuiver zacht staal te onderwerpen aan een langdurig doorgevoerde verdere loutering bij zeer hooge temperatuur in contact met basische slakken.

Of deze loutering geschiedt in een open baard (Martin-Siemens-oven) dan wel in een electrischen oven, is niet van belang voor den verbruiker, dat is de zaak van den fabrikant.

In het algemeen is het goed den afnemer er aan te wennen, dat het hem niets aangaat hoe, d.w.z. volgens welke werkwijze, een materiaal gemaakt wordt; voor hem sta alleen de vraag: welke eigenschappen heeft het en voldoen die aan mijn eischen.

Het Armco-ijzer dan, door bovengenoemde loutering gebracht tot groote zuiverheid, tot 99,84 % Fe gaande, heeft daardoor een ander karakter gekregen. Voor de electrotechniek van weinig of geen belang, is het overigens zeer merkwaardige feit, dat ijzer, naar gelang het zuiverder is, minder onderhevig is aan roesting[1]).

Maar van groot belang is de kwestie der magnetische eigenschappen (door de groote zuiverheid), vooral door het uiterst geringe koolstof gehalte.

Armco heeft een permeabiliteit en kleine retentiviteit of renanentie, waardoor het geschikt is als materiaal voor electromagneet poolschoenen, relais, terwijl in den vorm van plaat de toepassingen van zelf aangewezen zijn. Daar het zeer zacht is laat het zich tot dun plaat walsen.

De soortelijke weerstand is 0,107, dus iets lager dan gewoon ijzer of staaldraad, het hysteresis verlies bij B = 10.000 3530 erg per ccm en per periode, de coëfficient η is 0,0014.

Non-residual Steel.

Deze naam door YENSEN gegeven aan zijn 4 % Si ijzer met 0,008 % C. is wel wat al te mooi, hoewel het inderdaad een zeer geringe remanentie heeft.

Bij een staaf waarbij l : d = 100 is, bedraagt het remanente magnetisme na B = 10.000 slechts 400 ganss tegen 500 voor zuiverst ijzer en 1800 voor gewoon zacht ijzer.

Het speciale silicon steel van YENSEN is een in vacuum gesmolten alliage van plm. 95,97 Fe en 4 % Si met minder dan 0,01 % C.

Triplex glas.

Bij eventueele botsingen komt bij automobielen met voorruit en ook bij trammen het gevaar, dat deze ruiten door hun breuk nog grooter extra schade aanbrengen aan inzittenden en vooropstaande reizigers door de wonden door de scherven glas veroorzaakt.

Voor dit doel zijn de London Underground Railways voorzien van triplexglas voor de cabin van den motorman.

Dit triplexglas bestaat uit twee ruiten met een dun blad celluloid er tusschen en alles opelkaar gekleefd zoodat bij eventueele breuk geen splinters of stukken vliegen.

[1]) Ten onrechte sprak men in den aanvang van non-rusting; in de praktijk is gebleken dat het roesten onder normale omstandigheden driemaal langzamer voortgaat, wat dus eigenlijk niet veel beteekenis heeft, het is niet de vraag hoe snel iets roest, doch of het roest.

Digitized by Google

Kleine Ontladingen.

Door E. LECTRON.

En zoo zijn wij dan naar Parijs geweest en hebben elkander, mitsgaders de gedelegeerden van andere landen, aan lunches en diners onderhouden over moeilijkheden in eigen kring. Ik durf er niet te veel van zeggen, want onze speciale filmoperateur STOKVIS, was er ook, en wie leest nu beschouwingen over verslagen van een congres, als hij de geschiedenis binnenkort in de bioscoop kan zien? De grootste moeilijkheid in dien allereigensten kring zal wel het verteeren van al de maaltijden geweest zijn, maar daar kun je gedurende den strijd, dunkt mij, moeilijk over spreken, noch als je gastheer bent, want dan maak je den indruk, dat je vriendelijkheid een corvé voor je is, noch als je gast bent, want dan zou het er uit zien of je vindt, dat de gastheer bij het samenstellen van het menu niet genoeg gelet heeft op de penetenties, waaraan je maag al sedert dagen onderworpen is geweest. Maar moeilijk zal het zeker geweest zijn. Ik las toch in het *Handelsblad,* dat één van de heeren al te voren van den schrik ziek was geworden, en dat een ander halverwege den dijk het veld heeft moeten ruimen. Maar een goede beurt schijnen we te Parijs wel gemaakt te hebben. Het begon al met een speciaal pluimpje van den voorzitter in de openingsrede ten aanzien van het Hollandsche referaat over hoogspanningskabels; het ging, naar ik hoor, door, toen de Belgen zich zoo onder de hand zeer waardeerend uitlieten over het Hollandsche rapport over voorschriften voor lijnen van zeer hooge spanning en het „gipfelte" in het *Handelsblad,* wiens correspondent vermeldde, dat alle Hollandsche gedelegeerden vloeiend Fransch spraken, en hun mededeelingen daarna in even vloeiend Engelsch herhaalden. Onze landslieden waren er blijkbaar heelemaal „du ton" en vandaar ook wel al die eetpartijtjes, waarbij, naar ik vermoed, aan afgevaardigden van twintig landen getoond werd, dat de Hollandsche heeren — behalve dan de twee die sneuvelden — ook nog wat anders konden, dan praten en rapporten schrijven over hooge spanning.

* * *

Leerzaam moeten die onder onsjes echter wel zijn geweest, en onze electriciteitsvoorzieners werden van alle kanten uitgehoord over het feit, dat haast al onze electriciteitsbedrijven in handen van de overheid zijn. Ik had zoo gedacht, dat dat eigenlijk niet anders kon, maar het lijkt wel, dat wij te dien opzichte een *rara avis* zijn, en dat de zaak in de meeste landen aan het particuliere initiatief wordt overgelaten onder toezicht van de overheid. We doen bij ons anders nog al graag na, wat wij in het buitenland zien doen, maar hierin zijn we dan toch trotsch onzen eigen weg gegaan. Onze regeering schijnt echter meer in contact met het buitenland te zijn gebleven dan de lagere autoriteiten, die voor de electriciteit zorgen, en kan het wel moeilijk laten om in het algemeen internationale schuitje mee te varen. Jelui, provincies en gemeenten, mag de electriciteitsvoorziening ter hand genomen hebben, zegt zij, alles goed en wel, maar in het buitenland geven de regeeringen concessies, en nu wil ik ook concessies geven.

Ik had het verband nog nooit zoo ingezien, maar uit de verhalen van onze gedeleerden bleek het ten duidelijkste.

Je kunt, zoo vond een Amerikaan, toen hij al de overheidsverhalen hoorde, de zaak toch ook nog anders inrichten en toch het finantieele profijt van de ondernemingen aan het publiek ten goede laten komen, en hij vertelde van een telefoonmaatschappij, welker bedrijf zoo in omvang toenam, dat het kapitaal telkens niet snel genoeg vergroot kon worden. Om aan dat bezwaar te gemoet te komen werd nu bij iedere nieuwe aansluiting de eisch van het nemen van aandeelen gesteld, met het gevolg, dat de maatschappij al tegen de driehonderdduizend aandeelhouders had en de zaak dus eigenlijk een soort coöperatie geworden was. Het verhaal deed mij aan het Twentsch Centraal Station denken, maar daarvan hebben wij er maar één en de rest der bedrijven verdeelt — via de overheid — zijn winsten en verliezen over hun verbruikers en hen, die bij die verbruikers in de buurt wonen.

* * *

Hoe het ook zij, de heeren uit ons land schijnen zich goed te hebben gedragen en een goeden indruk gegeven te hebben van wat hier wordt gedaan, zóó zelfs, dat de Union des Syndicats de l'Electricité den wensch heeft uitgesproken om een „mission" naar hier te zenden om het geval nader te bekijken, en de Amerikanen aan een hunner de opdracht gaven om de werkwijze van het Centraal Bureau van de Vereeniging van Directeuren te bestudeeren. „Een voorbeeld voor de geheele wereld" noemde hun vorzitter, Prof. MALLIOUX, het Bureau in zijn speech aan het Amerikaansche diner.

— VAN STAVEREN zal wel geglommen hebben, ofschoon hij beter dan iemand anders weet, dat je in zoo'n toast gewoonlijk wat anders zegt, dan bij het naar huis gaan tegen je goede kennissen.

Hij wilde het bureau internationaal maken en in afwachting vast in Amerika beginnen. Volgens 's lands gebruik kwamen de dollars dadelijk op tafel en vóór de heeren toe waren aan de roomsoezen met vanille-ijs en warme chocolade-saus, was het Amerikaansche bureau, wat de finantiën betreft, al in orde. Als we zoo iets hier ook zoo gauw konden doen, zou ik er een indigestie voor over hebben en mee eten van het dessert, zooals dat in het Café de la Paix gebruikelijk schijnt te zijn, maar dat mij erg aan mijn prille jeugd herinnert, toen wij, „Vadertje en Moedertje" plachten te spelen en ook dergelijke combinaties maakten.

* * *

De voorzitter der Nederlandsche delegatie sprak aan den grooten officieelen maaltijd — het was bij Claridges en zal dus ook wel goed geweest zijn — en ook daaruit bleek weer wat te leeren te zijn, d.w.z. niet zoo zeer uit den toast, dan wel uit de wijze, waarop op de speech gereageerd werd. Hij vloeide over van vriendelijkheid tegenover de gastheeren, zooals ook MALLIOUX aan het Amerikaansche diner gedaan had. O.a. zeide hij den Franschen vooral daarvoor dankbaar te zijn, dat zij een congres hadden georganiseerd, waar niet alleen de technische moeilijkheden, die zich bij het samenwerken van bedrijven voordoen, nader tot de oplossing werden gebracht, maar waar ook een zoo gezellige en gemoedelijke toon heerschte, dat het er naar uitzag alsof het moeilijkste vraagstuk, namelijk dat van het parallel schakelen der *bedrijfsleiders,* eigenlijk niet meer bestond.

* * *

De vroolijkheid en het gejuich bij die mededeeling schenen er op te wijzen, dat men — buiten het congres — die moeilijkheid eigenlijk overal voelde, en het verbaasde mij dat te hooren. Wij kennen haar hier in ons land en wie zoowat achter de schermen kan kijken, weet, dat het nu met de directeuren gaat, zooals vroeger, toen we nog geen turbines hadden, met de machines. De zaak *kan* gewoonlijk wel parallel loopen, en met wat haspelen en helpen, doet zij het in den regel ook wel zoo, dat het publiek niet merkt hoeveel moeite en hoofdbreken het kost, maar een stabiel parallel bedrijf is het toch niet.

BAKKER moest nog eens nader voor den dag komen met zijn stabiliteitscoëfficient voor de parallellooperij, en die dan ook op de directeuren toepassen, dan konden we zien of we vooruit gaan of niet.

Nu had ik altijd zoo het idee gehad, dat de moeilijkheid daarin zat, dat we bij ons overal overheidsbedrijven hebben, waarbij het belang van de directie in het financieel resultaat der onderneming maar van zeer ondergeschikten aard is. Als er een voordeel in samengaan zit, — zoo had ik altijd gedacht — en de directeur krijgt een stuk van dat voordeel mee, als hij het er uit haalt, dan zal hij wel zorgen, dat de zaak terecht komt. Na wat ik hoorde over de vroolijkheid, die ontstond, toen de moeilijkheid van het parallel schakelen van de directeuren slechts maar genoemd werd, begin ik er aan te twijfelen, of ik de zaak goed heb ingezien en of de werking van eigen belang — of liever van finantieel eigen belang in hoofdzaak — de stabiliteitsfactor van het systeem van parallel loopende directeuren voldoende zal kunnen vergrooten.

* * *

Ik begin weer meer voor het overheidsbedrijf te voelen. Het heeft toch niet *al* de fouten, die ik dacht, dat er aan kleefden, en het heeft zeker voordeelen. Zoo'n overheid, die met het bedrijf meewerkt, kan toch een heeleboel goed doen. Stelde de heer GULDEN niet onlangs aan den Amsterdamschen Raad voor, om op bepaalde uren de fietsen in de binnenstad te verbieden, bijvoorbeeld van zeven uur 's ochtends tot acht uur 's avonds? Zou zoo'n voorstel ooit gedaan zijn, als de Amsterdamsche tram geen gemeentebedrijf was? Nu zit ik met belangstelling te wachten op het wetsontwerp, dat bij onze Staatscommissie in den maak is. Zouden daarin beperkende bepalingen over het gebruik van daglicht voorkomen? Ik mag het lijden, en het zou zeker gemotiveerd zijn en dat niet, omdat de electriciteitsbedrijven er van zouden profiteeren — in geenen deele. Dat zou natuulrijk slechts een niet bedoeld secundair verschijnsel zijn. Neen, daglicht is duur; over het algemeen duurder dan electrisch licht. VOSMAER heeft dat zelf uitgerekend, en in *Sterkstroom* medegedeeld. Moeten er dan in dezen tijd geen maatregelen genomen worden om een dergelijke verkwisting tegen te gaan, zelfs al laden de electriciteitsmenschen daarmee den schijn op zich van hun eigen standje te willen bevoordeelen? Moeten we ons van goede werken laten afhouden, omdat wij smaad vreezen?

Zou de Vereeniging van Directeuren niet een rapport kunnen doen samenstellen, waarin de finantieele verkwisting, die het overmatige gebruik van daglicht meebrengt, uiteen wordt gezet? Laten we beginnen met den zomertijd af te schaffen, om daarna de luiken te sluiten. Waarvoor heb je anders een overheid, en waarom heeft die overheid anders bedrijven als ze die niet helpt?

Digitized by Google

De Kolenmarkt.

De kolenmarkt beweegt zich nog steeds op hetzelfde niveau als voor 14 dagen en is zelfs voor sommige soorten iets hooger. In het bijzonder geldt dit voor alle soorten „coking coals" waarnaar in verband met de opleving van de metaalindustrie een grootere vraag is. Zonderling doet het aan tegelijkertijd te moeten constateeren, dat de cokesmarkt flauw is. De eenige verklaring die daarvoor te vinden is, is wel deze, dat de cokesprijzen, onder de gegeven omstandigheden eigenlijk te hoog waren. Hoe dit verder verloopen zal valt moeilijk met zekerheid te zeggen. De vraag is maar wat sneller tot ontwikkeling zal komen de cokesproductie of de ijzerindustrie. Gezien het feit, dat in het Ruhrgebied reeds honderden cokesovens weer in bedrijf genomen zijn en het feit, dat de ijzerproductie afhankelijk is van ertsaanvoer en den afzet van ruwijzer, gelooven wij geen gewaagde veronderstelling te doen door aan te nemen, dat de cokesfabricage weldra aan overproductie zal gaan lijden en de hooge vetkoolprijzen daardoor spoedig getemperd zullen worden.

Nu de Duitsche mijnwerkers toegestemd hebben in den 8-urigen werkdag, begint er langzamerhand meer leven in het Duitsche mijnbedrijf te komen. Met het transportvraagstuk, speciaal het spoorvervoer, staat het echter nog zeer slecht. Hoewel het beschikbaar stellen van wagons volgens de overeenkomst met de Micum op dezelfde wijze zal geschieden als voor de bezetting, komt daarvan tot nu toe in de practijk niet veel terecht.

Het vermoeden, dat wij in ons vorig bericht uitspraken, dat de verlenging van het Rh. Westf. Kohlensyndikat niet door zou gaan, schijnt niet bewaarheid te zullen worden. Hoewel op het oogenblik, dat wij dit schrijven, nog geen geheele zekerheid daarover bestaat, zouden, volgens ondershands verkregen berichten, alle mijnconcerns de overeenkomst tot voortzetting onderteekend hebben. Hoe de nieuwe overeenkomst er uit ziet zullen we eerst in een volgend bericht kunnen mededeelen, omdat waarschijnlijk in de laatste vergadering nog belangrijke wijzigingen zullen worden aangebracht.

In Engeland zijn de onderhandelingen gaande over herziening van de loonovereenkomst. In Zuid-Wales eischen de dokwerkers intrekking van de derde ploeg bij het verschepen van kolen en in de Midlands zijn moeilijkheden tusschen directies en mijnwerkers over het gebruik van de vork inplaats van de schop ondergronds.

De volgende prijzen golden ongeveer 14 December, f.o.b. Britsche exporthavens.

£ = f 11.45⅛.

Schotland.

Single nuts	21/6	tot 22/—	fob.
Pearls	18/6	„ 19/—	„
Dross	13/—	„ 16/—	„
Duff	9/6	„ 10/—	„

Northumberland.

Single nuts	21/6	tot 22/—	fob.
Tyne prime Smalls	16/—	„ 16/6	„
D. C. B. Smalls	15/—	„ 15/6	„
Tyne Second Smalls	13/6	„ 14/—	„
Duff	9/—	„ 10/—	„

Yorkshire.

Washed Single nuts	25/6	tot 26/6	fob.
Washed Smalls	19/6	„ 20/6	„
Nutty slack	15/—	„ 15/6	„
Rough slack	16/—	„ 16/6	„
Fine slack	14/—	„ 14/6	„

Zuid-Wales.

Cardiff Washed nuts	27/—	tot 28/—	fob
Cargo Smalls	18/6	„ 19/6	„
Inferior Smalls incl. duff	15/—	„ 17/6	„
Rubbly Culm	13/6	„ 14/—	„
Anthracite Breaker duff	12/9	„ 13/—	„
„ Billy duff	11/—	„ 11/3	„

DE KOLENVRACHTEN.

In de Tyne zijn goede kolenschepen tamelijk schaarsch ter beschikking en zijn laadbeurten moeilijk te arrangeeren. De vrachtcijfers kunnen zich ook zeer goed handhaven.

In Cardiff daarentegen is weinig vraag naar scheepsruimte en vertoonen de vrachtcijfers eerder neiging tot dalen dan tot stijgen.

De volgende noteeringen zijn van de week voorafgaande aan dit bericht:

Tyne	Rotterdam	2700 ton	5/—
„	„	1600 „	5/6
Dunston	„	600 „	6/3
Kings Lynn	„	6000 „	4/9
Tyne	„	900 „	7/—
„	Antwerpen	5500 „	4/3
„	„	4000 „	4/—
„	„	3600 „	4/10½
„	„	3200 „	4/7½
„	„	3000 „	4/6
„	„	2400 „	4/7½
„	Hamburg	2300 „	4/9
„	„	2500 „	5/6
„	„	2300 „	6/—
Dunston	„	1300 „	6/3
Tyne	Emden	3000 „	5/4½
„	„	2000 „	5/10
Humber	Rotterdam	2000 „	6/—
„	Hamburg	2100 „	5/6
„	„	2000 „	5/9
„	„	1500 „	6/6
„	Kiel	2000 „	6/6
„	Emden	4000 „	5/6
„	„	1600 „	6/6
Boston	Hamburg	1400 „	6/6
Cardiff	Antwerpen	1600 „	7/—

DE BINNENSCHEEPVAART.

Sinds ons laatste overzicht, laat zich niet veel bijzonders melden. Het weinige leven door de bieten-campagne veroorzaakt, is maar al te spoedig afgeloopen, en bewegen de vrachten zich, en wel speciaal voor de kleinere schepen weder in dalende richting. Bovendien brengt het einde van het jaar toch geen nieuwe zaken. Het wachten is thans op een opleving in de Rijnvaart, en de berichten omtrent de onderhandelingen aan den Ruhr worden dan ook door de binnenscheepvaart met belangstelling gevolgd.

De volgende bevrachtingen kwamen tot stand:

van Amsterdam naar:

Haarlem	500	ton	f	0,47½	per ton
IJmuiden	330	„	„	0,55	„ „
Zaandam	400	„	„	0,42½	„ „
Wormerveer	300	„	„	0,55	„ „
Velzen	430	„	„	0,45	„ „
Sneek	200	„	„	1,50	„ „
Wageningen	120	„	„	0,95	„ „
Den Haag	100	„	„	0,90	„ „
Rotterdam	200	„	„	0,75	„ „
Dieren	70	„	„	1,75	„ „
Broekerhaven	100	„	„	1,50	„ „

Vletschepen 650 ton f 13,50 per dag.
„ 400/500 ton f 0,02½ per ton per dag.

van Rotterdam naar:

Groningen	200	ton	f	4,50	per ton
Zaan	100	„	„	1,25	„ „
Arnhem	50	„	„	1,50	„ „
Coevorden	100	„	„	3,—	„ „
Amersfoort	100	„	„	2,25	„ „
Sneek	100	„	„	2,75	„ „
Hoogeveen	80	„	„	3.—	„ „
Leeuwarden	100	„	„	2,62½	„ „
Leiden	50	„	„	1,50	„ „

Vletschepen 100 ton f 8,— per dag.
„ 225 „ „ 11,— „ „
„ 300 „ „ 13,— „ „
„ 400 „ „ 14,— „ „

van Luik naar:

Rotterdam	400 ton	f 1,60	per ton
Amsterdam	400 „	„ 1,90	„ „
Veghel	400 „	„ 1,40	„ „

Digitized by Google

ELECTRICITEITS-KRONIEK.

P. E. G. M.

Ged. Staten stellen voor ten behoeve van de P.G.E.M. een leening aan te gaan van *f* 8.000.000, noodig voor de overneming en den bouw van laagspanningsnetten, uitbreiding van de Centrale te Nijmegen, uitbreiding van het 10.000 voltnet met toebehooren, en bouw van 50.000 volt voedingsstations te Lent, Arnhem en Apeldoorn.

Amsterdam.

B. en W. stellen den Raad voor, boven het bij de begrooting der gemeente-electriciteitswerken daarvoor uitgetrokken bedrag, voor normale uitbreidingswerken van den dienst in 1923, alsnog een crediet te verleenen van *f* 200.000. Deze verhooging houdt verband met de toeneming van het aantal huisinstallaties, meterplaatsingen enz.

Egmond aan Zee.

De Raad keurde de navolgende reductie goed op den stroomprijs: 51—100 K.W. per maand, 5 ct. per K.W.; 101—200 K.W. per maand 15 ct. per K.W.; boven de 200 K.W. 15 ct. per K..W

Kampen.

De balans van het G.E.B. over 1922 sluit met een winstsaldo van *f* 6110.11.

Katwijk.

De Raad keurde de begrooting van het G.E.B. goed, sluitende in ontvangsten en uitgaven op *f* 65.423.

Kerkrade.

De Raad vereenigde zich met een wijziging in het contract met de Rheinisch Electricitäts und Kleinbahnen Aktiën Gesellschaft te Aken over de stroomlevering. Voor 1924 is de prijs 6 ct. per K.W.U.

Kloosterburen.

Besloten werd de tarieven van het stroomverbruik van het net Westpolder in dier voege te wijzigen dat een vastrechttarief zal worden geheven van *f* 3,— per H.A. en een uniforme prijs van 10 cent per K.W.U. Deze regeling zal voorloopig één jaar gelden.

Laren.

In den Raad werd de aandacht gevestigd op den buitengewonen hoogen prijs van het electrisch licht van 42 ct. per K.W.U. Door B. en W. werd geantwoord, dat het P.E.N. den prijs voorschrijft en dat men machteloos staat. Het beste is dat in de pers steeds de klachten inzake den prijs en de qualiteit naar voren gebracht zullen worden.

Zwartsluis.

Het voor den dienst 1924 geraamde verlies op het G.E.B. bedraagt *f* 990,—. In den Raad werd opgemerkt, dat het verlies weliswaar gering is, maar dat dit aanmerkelijk grooter zou zijn, wanneer er niet zulk een groote post voor de straatverlichting was uitgetrokken. Hiervoor is nl. geraamd *f* 4500 tegenover *f* 1500 à *f* 2000 in vorige jaren. De voorzitter zeide, dat zelfs bij overbrenging van dit meerdere naar het verliessaldo, dit cijfer beneden dat van vorige jaren blijft, want een getal van *f* 5000 is hem niet vreemd.

Demonstratie in het Nijverheidslaboratorium te Delft.

In het Nijverheidslaboratorium te Delft, Nieuwe Laan 76 A, zullen op Vrijdag 21 December en op Zaterdag 22 December, telkens des namiddags van 2—4 uur, de gunstige aanloop- en bedrijfseigenschappen van eenige S.K.A.-motoren (fabrikaat Heemaf te Hengelo) gedemonstreerd worden (S.K.A.-motor van 20 P.K. met automatischen aanzetter, S.K.A.-motor van 7,5 P.K. met ster-driehoekschakelaar in kast, S.K.A.-motor van 3 P.K. met kast met voorstand).

Belangstellenden hebben gratis toegang.

JONG DUITSCH KOOPMAN

in de electro-technische branche, zoekt betrekking in Holland om de Holl. taal te leeren. Bekend met Engelsch. Prima getuigschriften.

Brieven aan GÜNTER PFOTENHAUER, Schwarzburgerstr. 20, Rudolstadt, Deutschland.

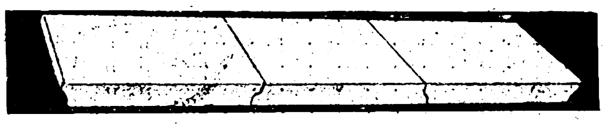
VOOR ZAKEN IN ENGELAND WENDE MEN ZICH TOT:

J. R. QUAIN

CONSULTING ELECTRICAL ENGINEER

17 VICTORIA STREET - LONDON S.W.

KABELAFDEKPLATEN



N.V. VIGOROSE CEMENT-INDUSTRIE DE METEOOR DE STEEG TELEF. 205

INDIEN U registers en meteropname-boekjes, zoowel losbladig als gebonden, kwitanties, meterkaarten, incassolijsten, papier voor Uw automatische kantoormachines enz. enz. voor Uw bedrijf noodig hebt, vraag dan ook eens prijs aan bij de „ELECTRISCHE BOEKDRUKKERIJ, REGISTERFABRIEK EN BOEKBINDERIJ DER FIRMA BOOSTEN & STOLS" te MAASTRICHT. Het aanvragen kost U, practisch genomen, niets; het kan echter tot groote voordeelen voor U leiden.

JAN DEKKER - UTRECHT

ELECTRO-ENGROS-HANDEL

WATERSTRAAT 5-7-7a - Telefoon 3941

HEEFT U INTERESSE?

Wij bezoeken U gaarne met onze auto inhoudende Electrotechnische Installatie-Materialen waaraf direct geleverd wordt.

GEEN TRANSPORTKOSTEN — GEEN BREUKRISICO

Digitized by Google

1ste Jaargang No. 1 31 Januari 1923

SCIENCE DIVISION
INDEXED

Sterkstroom

Veertiendaagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

STORK

STOOMTURBINES

VOOR

ELECTRICITEITS-BEDRIJVEN

HENGELO

Isaria

Onze Isaria Meters voldoen aan de eischen, welke aan Meters van moderne constructie gesteld kunnen worden.

N.V. Hollandsche Isaria Mij.

Fabriek van Electrotechnische Apparaten,

Amsterdam-Sloterdijk

Tel. C. 1185 C. 5444 Tel. adres: Isaria

DRAAISTROOMMOTOREN

MET LAAGSTROOMANKER

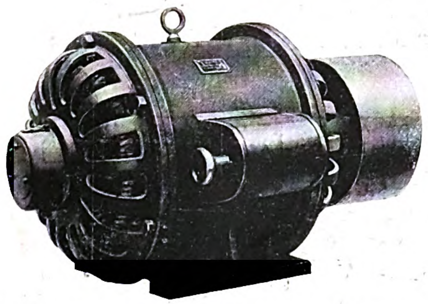
DE VYF DOETINCHEM

VERBETERDE CONSTRUCTIE VAN

KORTSLUITMOTOR

MET ZEER LAGEN AANLOOPSTROOM

TYPE L.S.A.



MOTOREN

tot 125 P.K.

in

uitvoering

—

DE VYF

ELECTROMOTORENFABRIEK DOETINCHEM

TRANSFORMATOREN FILTERPERSEN

NYMEGEN

APPARATEN VOOR OLIE-ONDERZOEK

DYNAMODRAAD

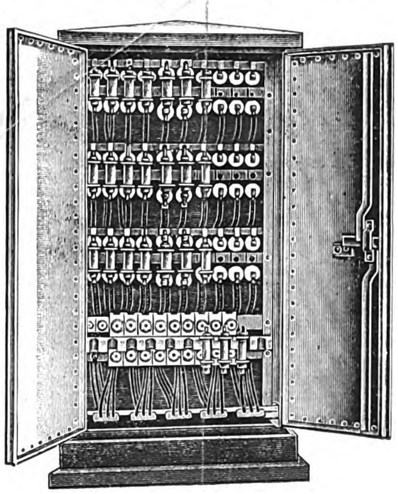
Digitized by Google

N.V. ANEM ELECTRICITEIT

N.V. ALGEMEENE NEDERL. ELECTRICITEITS MIJ.

V/H GROENEVELD, RUEMPOL & Co.

HAARLEMMERWEG 317-321 - AMSTERDAM



Complete Laagspanningsverdeelkast gemonteerd met „A. N. E. M." buiszekering

geleverd aan het G. E. B. te Rijswijk en van het type ca. 250 stuks aan diverse Centrales

Jaffa

STOOMMACHINES (Gelijkstroom en Wisselstroom)

CENTRIFUGAAL- en SCHROEFPOMPEN

WATERLEIDINGS- en RIOLEERINGSINSTALLATIES

Alle MACHINERIEËN voor GASFABRIEKEN

TRANSPORTINRICHTINGEN, ELECTRO-HANGBANEN

AFSTANDBEDIENING of MANTROLLEY

COKESBREKERS, SORTEER- en WEEGINRICHTINGEN

N.V. Machinefabriek „Jaffa" V/h Louis Smulders & C°

Utrecht Holland

1179

Digitized by Google

Waarom is het succes onzer S. K. A. motoren, ondanks het feit, dat het slechts een Nederlandsche vinding en een product van nationale industrie is, hier te lande zoo groot?

Omdat zij inderdaad groote voordeelen bieden tegenover normale sleepring- en kortsluitmotoren.

Omdat éénmaal een S.K.A. motor in bedrijf, beteekent: „voortaan slechts S.K.A. motoren."

Vraagt ook U, onder vermelding van Uwen installateur, alvorens tot aanschaffing over te gaan, onze inlichtingen, welke wij gratis per keerende post aan U verstrekken. Wij vervaardigen thans seriegewijze S.K.A. motoren van 3—100 P.K. Grootere vermogens op aanvrage.

SKA MOTOREN 3-1000 P.K.

HEEMAF

HENGELO (O)

STERKSTROOM

Veertiendaagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

Directeur J. Moorman

Amalia van Solmsstraat 2-4, Den Haag — Telefoon Bezuidenhout 1620

Technisch - Economisch - Wetenschappelijk - Commercieel
Centraal-Orgaan voor Electriciteits-Voorziening en Electriciteits-Toepassing

Alzoo in één Centraal-Orgaan geconcentreerd de belangen van Electriciteits-Bedrijven, Electrotechnische Industrieelen, Ingenieurs, Grossiers, Handelaren en Installateurs

Concentratie in het Centraal-Orgaan „Sterkstroom" is Bezuiniging voor Alle Betrokkenen!

Een Abonnement op „Sterkstroom" voorziet in Alle Behoeften aan Electrotechnische Lectuur!
Een Advertentie in „Sterkstroom" bereikt Alle Belanghebbenden bij Electrotechniek!

Bevorder in Uw Eigen en in Aller Belang deze Concentratie door U te Abonneeren op en te Adverteeren in „Sterkstroom"!

Proefnummers gratis!

Voor Advertentiën:

De ondergeteekende wenscht, geheel vrijblijvend, Inlichting betreffende Advertentie-Voorwaarden in „Sterkstroom".

Adres: .... Firma-Stempel: ....

Inzenden Bureau „Sterkstroom", Den Haag.

Voor Abonnement:

De ondergeteekende abonneert zich met ingang van No. 1 op „Sterkstroom" ad f 4.— per kwartaal.

Adres: .... Naam: ....

Inzenden Bureau „Sterkstroom", Den Haag.

Onder Directie van J. Moorman verschijnen voorts:

„Het Schip"	„Jaarboek"	„Water en Gas"	„Hout"	„De Polis"	„Sportkroniek"
14 daagsch Tijdschrift voor Scheepsbouw en Scheepvaart.	voor Scheepvaart en Scheepsbouw.	14 daagsch Tijdschrift voor Watervoorziening en Gastechniek.	Weekblad voor Houthandel en Houtbewerking.	Weekblad voor Verzekering.	Tweemaal per week Voetbal, Wielrijden, Athletiek.

Digitized by Google

1ste Jaargang No. 2 14 Februari 1923

Sterkstroom

Veertiendaagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

STORK

STOOMTURBINES VOOR ELECTRICITEITS-BEDRIJVEN

HENGELO

RECEIVED MAR ... LIBRARY

Isaria

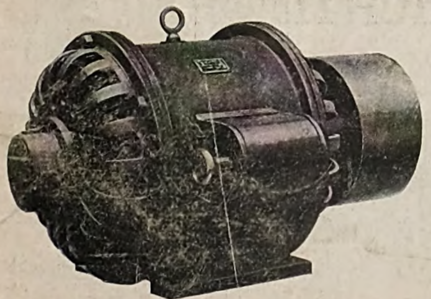
De eischen, welke aan meters van moderne constructie gesteld kunnen worden, zijn:

Aanloop bij Minimumbelasting
Gering Eigenverbruik
Hoog Draaimoment
Gunstige Kromme
Solide Constructie
Onze Isaria-Meters
bezitten deze Eigenschappen

N.V. Hollandsche Isaria Mij.
Fabriek van Electrotechnische Apparaten
Amsterdam-Sloterdijk

DRAAISTROOMMOTOREN MET LAAGSTROOMANKER

VERBETERDE CONSTRUCTIE VAN KORTSLUITMOTOR MET ZEER LAGEN AANLOOPSTROOM TYPE L.S.A.



MOTOREN tot 125 P.K. in uitvoering

—

ELECTROMOTORENFABRIEK DE VYF DOETINCHEM

TRANSFORMATOREN FILTERPERSEN

NYMEGEN

APPARATEN VOOR OLIE-ONDERZOEK

DYNAMODRAAD

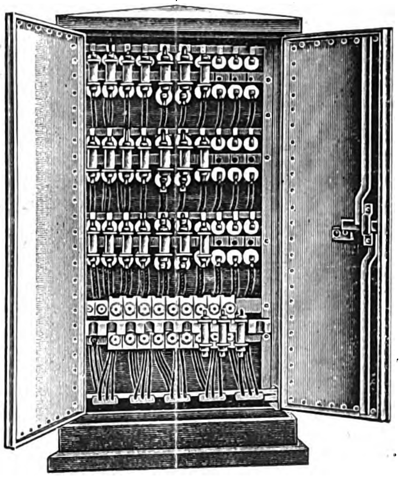
Digitized by Google

N.V. ANEM ELECTRICITEIT

N.V. ALGEMEENE NEDERL. ELECTRICITEITS M[IJ].

V/H GROENEVELD, RUEMPOL & Co.

HAARLEMMERWEG 317-321 - AMSTERDAM



Complete Laagspanningsverdeelkast gemonteerd met „A. N. E. M." buiszekering

geleverd aan het G. E. B. te Rijswijk en van het type ca. 250 stuks aan diverse Centrales

Jaffa

STOOMMACHINES (Gelijkstroom en Wisselstroom)

CENTRIFUGAAL- en SCHROEFPOMPEN

WATERLEIDINGS- en RIOLEERINGSINSTALLATIES

Alle MACHINERIEËN voor GASFABRIEKEN

TRANSPORTINRICHTINGEN, ELECTRO-HANGBANEN

AFSTANDBEDIENING of MANTROLLEY

COKESBREKERS, SORTEER- en WEEGINRICHTINGEN

N.V. Machinefabriek "Jaffa" V/h Louis Smulders & Co.

Utrecht Holland

1179

Digitized by Google

Een van de Technische laboratoria van de G.E. te Schenectady, N.Y.

WETENSCHAPPELIJKE NAVORSCHINGEN

De gemakkelijke wijze, waarop nieuwe toepassingen en verbeteringen op het gebied der electriciteit bij het leeken-publiek ingang vinden, toont hoe de electriciteit met onze moderne samenleving als het ware is samengegroeid.

Voor den ingenieur beteekent echter iedere verdere nieuwe ontdekking intensieve ontwikkeling van de theorie- en constructieleer en voortdurend practisch experimenteeren.

De uitgebreide onderzoekingen vormen zulk een belangrijk deel van de werkzaamheden van de General Electric Company dat speciale laboratoria door ons zijn gebouwd, die onzen velen bekwamen vakkundigen in staat stellen hun onderzoekingen te doen.

In deze laboratoria worden vele vindingen op het gebied der electriciteit het eerst aangewend, die spoedig algemeene toepassing vinden.

Vraagt onze adviezen door bemiddeling van onzen vertegenwoordiger.

INTERNATIONAL GENERAL ELECTRIC COMPANY, INC.

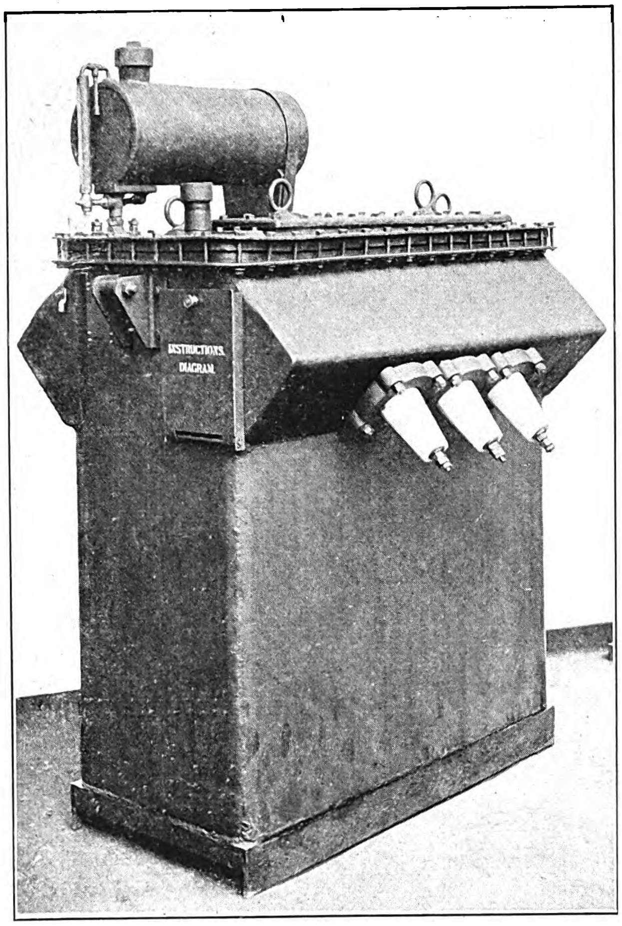
120 Broadway NEW YORK U.S.A. **SCHENECTADY NEW YORK U.S.A.**

Bureaux en Zustermaatschappijen:

Argentina—General Electric, S. A., Buenos Aires.
Australia—Australian General Electric Co., Ltd., Melbourne and Sydney.
Austria—Joh. Kremenezky Fabrik Für Electrische, Glühlampen, Vienna. Electrische-Glühlampenfabrik „Watt," A. G. Vienna.
Belgium and Colonies—Société d'Electricité et de Mécanique (Procedes Thomson-Houston et Carels), Société Anonyme, Brussels; Saint Gilles.
Brazil—General Electric, S. A., Rio de Janeiro and Sao Paulo.
Canada—Canadian General Electric Co., Ltd., Toronto.
Chile—International Machinery Co., Santiago, Antofagasta and Valparaiso. Nitrate Agencies, Ltd., Iquique.
China—Andersen, Meyer & Co., Ltd., Shanghai. International General Electric Co., Inc., Shanghai.
Colombia—Wesselhoeft & Poor, Barranquilla, Bogota, Medellin and Bucaramanga.
Cuba—General Electric Company of Cuba, Havana and Santiago.
Dutch East Indies—International General Electric Co., Inc., Soerabaia, Java.
Ecuador—Carlos Cordovez Guayaquil.
Egypt—British Thomson-Houston Co., Ltd., Cairo.
France and Colonies—Compagnie Française Thomson-Houston, Paris. Compagnie des Lampes, Paris. International General Electric Co., Inc., Paris.
Great Britain and Ireland—British Thomson-Houston Co., Ltd., Rugby. International General Electric Co., Inc., London.
Greece and Colonies—Cie Hellénique d'Electricité, Athens.
Holland—Philips Gloeilampen Fabrieken, Eindhoven.
Hungary—United Incandescent Lamps & Electrical Co., Ltd., Ujpest, near Budapest.
India—British Thomson-Houston Co., Ltd., Calcutta and Bombay. International General Electric Co., Inc., Calcutta and Bombay.
Italy and Colonies—Compagnia Generale di Elettricita, Milan. Fabrica Lampade Itala, Milan. Societa Edison per la Fabbricazione delle Lampade, Milan.
Japan—International General Electric Co., Inc., Yokohama. Shibaura Engineering Works, Tokyo. Tokyo Electric Co., Ltd., Kawasaki.
Mexico—Mexican General Electric Co., Mexico D. F., Guadalajara and Monterrey.
New Zealand—National Electrical & Engineering Co., Ltd., Auckland, Dunedin, Christchurch and Wellington.
Paraguay—General Electric, S. A., Buenos Aires, Argentina.
Peru—W. R. Grace & Co., Lima.
Philippine Islands—Pacific Commercial Co., Manila.
Porto Rico—International General Electric Co., Inc., San Juan.
Portugal and Colonies—Sociedade Iberica de Construcoes Electricas, Lda., Lisbon.
Russia—Wseobshtchaia Electricheskaia Kompania, Petrograd and Vladivostok.
South Africa—South African General Electric Co., Ltd., Johannesburg and Capetown.
Spain and Colonies—Sociedad Iberica de Construcciones Electricas, Madrid and Barcelona.
Uruguay—General Electric, S. A., Montevideo.
Venezuela—Wesselhoeft & Poor, Caracas.

Vertegenwoordigers: **MIJNSSEN & Co.,** Keizersgracht 205, AMSTERDAM

Digitized by Google



3 phasen Olietransformator. Kern Type.

THE BRITISH ELECTRIC TRANSFORMER Co LTD

HAYES, MIDDLESEX, ENGLAND

BERRY-TRANSFORMATOREN

KERN- EN MANTELTYPE

VOLDOEN BEDRIJFSLEIDERS OVER DE GEHEELE WERELD

Zij worden gemaakt door specialisten met een reputatie en ervaring van meer dan 25 jaar

Vertegenwoordigers:

STAAL & Co., Amsterdam

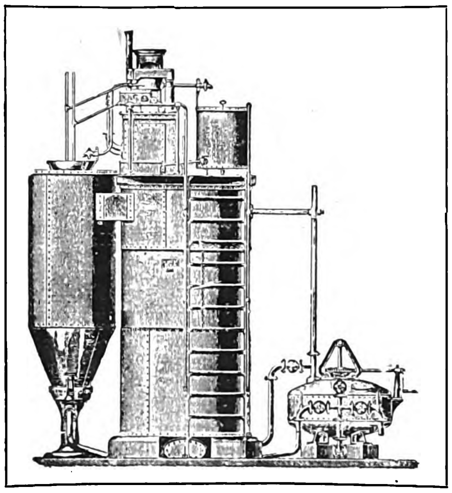
Looiersgracht 10

HALVOR BREDA

WATER-REINIGINGS-TOESTELLEN

ONTHARDEN, ONTIJZEREN
ONTOLIËN, ONTGASSEN,
FILTREEREN, BIOLOGISCH
REINIGEN ENZ.

ELKE CAPACITEIT



ADVIES EN PLANNEN KOSTELOOS

—

VOLLEDIGE GARANTIE

—

WATERONDERZOEK GRATIS

—

TALRIJKE REFERENTIES

—

FRED. STIELTJES & Co.

ALLEENVERTEGENWOORDIGERS VOOR NEDERLAND EN KOLONIËN

AMSTERDAM, KEIZERSGRACHT 745-747

HOLLANDSCHE DRAAD en KABELFABRIEK

HDK DRAKA HDK

AMSTERDAM

ONZE POETSDOEKEN

BESPAREN U GELD EN TIJD

U KUNT ZE OP PROEF KRIJGEN

VRAAGT INLICHTINGEN

AMSTERDAMSCHE POETSDOEKENFABRIEKEN

WEESPERZIJDE (OMVAL) - AMSTERDAM

8e JAARBEURS Stand 2509-2511

Digitized by Google

SCIENCE DIVISION
INDEXED

1ste Jaargang No. 3 28 Februari 1923

Sterkstroom

Veertiendaagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

STORK

STOOMTURBINES
VOOR
ELECTRICITEITS-
BEDRIJVEN

HENGELO

Isaria

De eischen, welke aan meters van moderne constructie gesteld kunnen worden, zijn:

Aanloop bij Minimumbelasting
Gering Eigenverbruik
Hoog Draaimoment
Gunstige Kromme
Solide Constructie

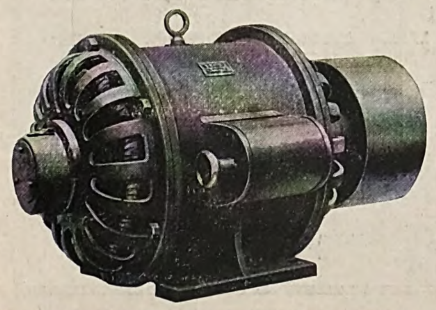
Onze Isaria Meters bezitten deze Eigenschappen

N.V. Hollandsche Isaria My.
Fabriek van Electrotechnische Apparaten.
Amsterdam-Sloterdijk

DRAAISTROOMMOTOREN
MET LAAGSTROOMANKER

DE VYF DOETINCHEM

VERBETERDE CONSTRUCTIE VAN
KORTSLUITMOTOR
MET ZEER LAGEN AANLOOPSTROOM
TYPE L.S.A.



MOTOREN
tot 125 P.K.
in
uitvoering
—
DE VYF

ELECTROMOTORENFABRIEK DOETINCHEM

TRANSFORMATOREN FILTERPERSEN

NYMEGEN

APPARATEN VOOR OLIE-ONDERZOEK
DYNAMODRAAD

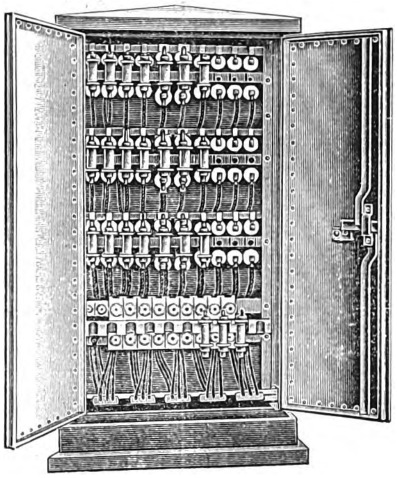
Digitized by Google

N.V. ANEM ELECTRICITEIT

N.V. ALGEMEENE NEDERL. ELECTRICITEITS MIJ.

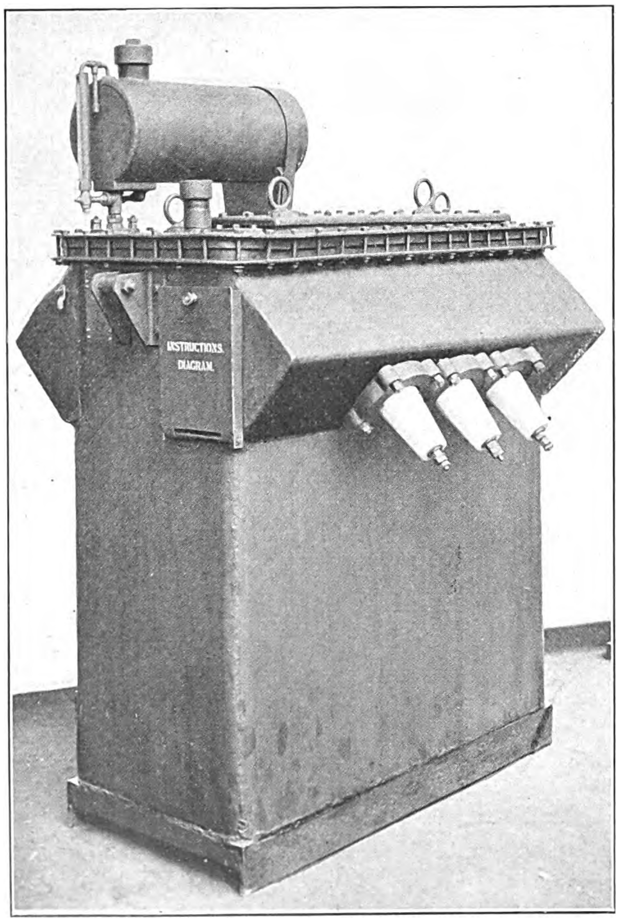
V/H GROENEVELD, RUEMPOL & Co.

HAARLEMMERWEG 317-321 - AMSTERDAM



Complete Laagspanningsverdeelkast gemonteerd met „A. N. E. M." buiszekering

geleverd aan het G. E. B. te Rijswijk en van het type ca. 250 stuks aan diverse Centrales



3 phasen Olietransformator. Kern Type.

THE BRITISH ELECTRIC TRANSFORMER CO LTD

HAYES, MIDDLESEX, ENGLAND

BERRY-TRANSFORMATOREN

KERN- EN MANTELTYPE

VOLDOEN BEDRIJFSLEIDERS OVER DE GEHEELE WERELD

Zij worden gemaakt door specialisten met een reputatie en ervaring van meer dan 25 jaar

Vertegenwoordigers:

STAAL & Co., Amsterdam

Looiersgracht 10

Digitized by Google

SCIENCE DIVISION

1ste Jaargang No. 4 14 Maart 1923

Sterkstroom

Veertiendaagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

STORK

STOOMTURBINES VOOR ELECTRICITEITS-BEDRIJVEN

HENGELO

Isaria

De eischen, welke aan meters van moderne constructie gesteld kunnen worden, zijn:

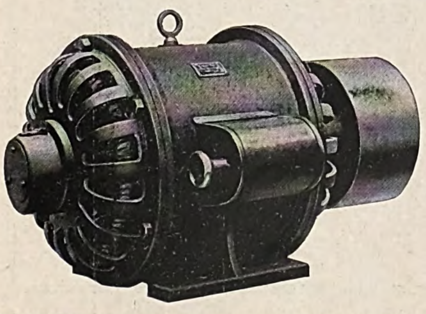
Aanloop bij Minimumbelasting
Gering Eigenverbruik
Hoog Draaimoment
Gunstige Kromme
Solide Constructie

Onze Isaria Meters bezitten deze Eigenschappen

N.V. Hollandsche Isaria Mij.
Fabriek van Electrotechnische Apparaten,
Amsterdam-Sloterdijk

DRAAISTROOMMOTOREN MET LAAGSTROOMANKER

VERBETERDE CONSTRUCTIE VAN KORTSLUITMOTOR MET ZEER LAGEN AANLOOPSTROOM TYPE L.S.A.



MOTOREN tot 125 P.K. in uitvoering

—

ELECTROMOTORENFABRIEK DE VYF DOETINCHEM

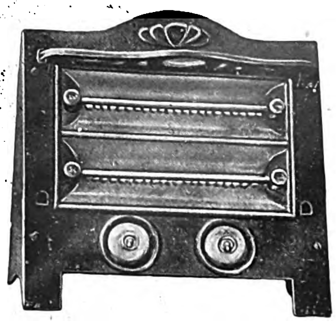
TRANSFORMATOREN FILTERPERSEN

NYMEGEN

APPARATEN VOOR OLIE-ONDERZOEK

DYNAMODRAAD

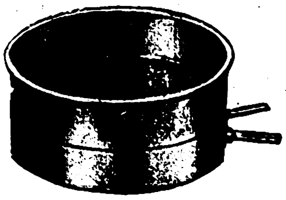
Digitized by Google



N.V. „INVENTUM"

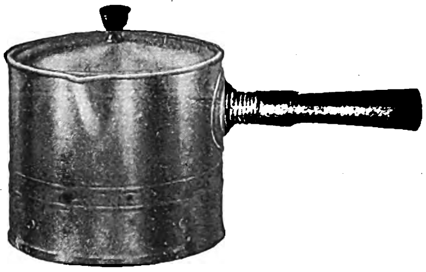
BILTHOVEN

ALLES Fabriceert



op het gebied van:

ELECTRISCHE VERWARMING

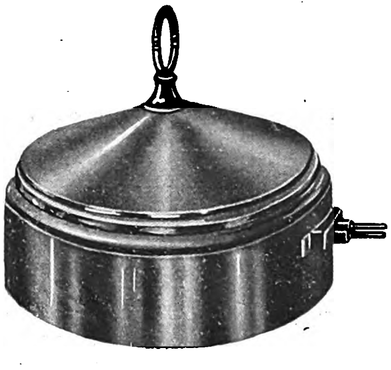


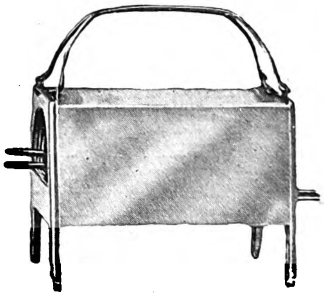
DUS OOK:

Apparaten voor

WARMWATER-VOORZIENING

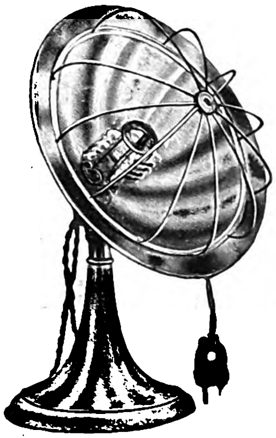
Reservoirs van 5-100 Liter
Badgeysers van 5-15 K.W.





WASCHMACHINES

voor de Huishouding met beweegkracht voor wasschen en wringen en electrisch verwarmd



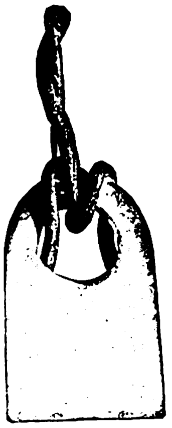
BRAADOVENS

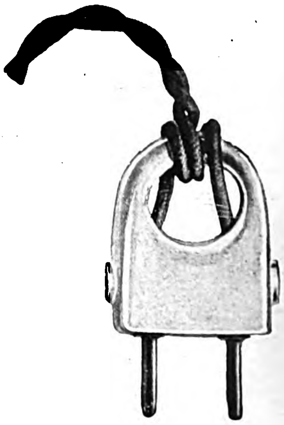
voor Huishouding en Restaurants

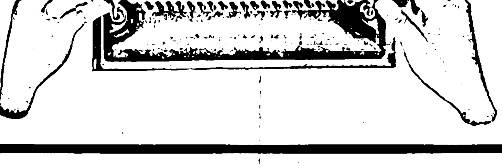
KERK- en SCHOOLVERWARMING

BANKET- en BROODOVENS

SOLDEERBOUTEN voor lood- en zinkwerk met laagspanningsreductor







Digitized by Google

SCIENCE DI...

1ste Jaargang No. 5 28 Maart 1923

Sterkstroom

Veertiendaagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

STORK

STOOMTURBINES VOOR ELECTRICITEITS-BEDRIJVEN

HENGELO

Isaria

„Overbelasting" van electriciteitsmeters is door de sterke toename van electriciteitsverbruik aan de orde van den dag.

Belangrijk is derhalve, dat bij overbelasting de meters geen minusfout aanwijzen, daar dit groote schade voor een Electriciteitsbedrijf beteekent.

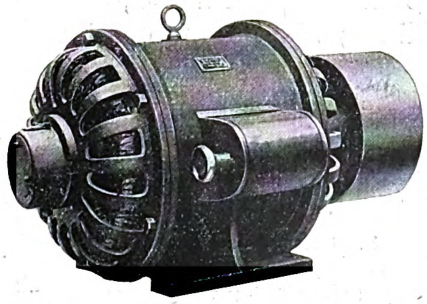
Onze Isaria Meters hebben bij overbelasting nog een plus aanwijzing.

N.V. Hollandsche Isaria Mij.
Fabriek van Electrotechnische Apparaten,
Amsterdam-Sloterdijk

DRAAISTROOMMOTOREN
MET LAAGSTROOMANKER

DE VYF DOETINCHEM

VERBETERDE CONSTRUCTIE VAN
KORTSLUITMOTOR
MET ZEER LAGEN AANLOOPSTROOM
TYPE L.S.A.



MOTOREN tot 125 P.K. in uitvoering

—

ELECTROMOTORENFABRIEK DE VYF DOETINCHEM

TRANSFORMATOREN FILTERPERSEN

SMIT NYMEGEN

APPARATEN VOOR OLIE-ONDERZOEK
DYNAMODRAAD

Digitized by Google

STAALBETONTEGELS
SYSTEEM PROF. KLEINLOGEL
VOOR VLOEREN IN **FABRIEKEN**
KETELHUIZEN - WERKPLAATSEN

STAALBETONDEKLAAG
VOOR BEKLEEDING VAN **SILO'S**
BUNKERS - VLOEREN

N.V. VIGOROSE CEMENT-INDUSTRIE **DE METEOOR** DE STEEG TELEF. 205

Dr. BRUNO THIERBACH
RAADGEVEND INGENIEUR
VOOR ELECTROTECHNIEK EN VERKEERSWEZEN
MUNCHEN
WOLFRATSHAUSEN
BERLIN-LICHTERFELDE
GÖBENSTRASSE 10 - Tel. Lichterf 3207

Belast zich voor buitenlandsche opdrachtgevers met het toezicht op en afname-onderzoek van leveranties en met onderhandelingen met besturen en industrieelen.

30-jarige electrotechnische en werktuigkundige practijk en bekendheid met de Hollandsche toestanden door werkzaamheden bij het G. E. B. te Rotterdam en de voormalige Siemens-Centrale te Den Haag

Fransche fabriek van
Electrotechnische Toestellen
zoekt een
Vertegenwoordiging
voor haar artikelen in Holland. Brieven onder letter P, Bureau „Sterkstroom", Den Haag.

HAZEMEIJER
HENGELO • HOLLAND

FABRIEK VAN
ELECTR. APPARATEN

VOOR AUTO- EN RADIO-BATTERIJEN
LORENZ
ÉÉN-ANKER OMVORMER
(met ingebouwden Volt- en Ampèremeter)
SOLIDE, PRACTISCH EN BETROUWBAAR
Laadt 6, 12 of 24 Volts Accu-Batterijen met resp. 20, 12 en 6 Ampère

Steeds voorradig voor aansluiting op:

GELIJKSTROOM	220 Volt
DRAAISTROOM.	380 Volt
DRAAISTROOM.	220 Volt
WISSELSTROOM	220 Volt
WISSELSTROOM	120 Volt

Ook in andere spanningen leverbaar, tot 500 Volt secundaire gelijkstroomspanning

Prijs **fl. 280.-** franco huis

G. LORENZ A. G., (BERLIN-TEMPELHOF)
KEIZERSGRACHT 322 - AMSTERDAM
TELEFOON N. 4532 EN N. 8197

Digitized by Google

1ste Jaargang No 6 11 April 1923

SCIENCE DIVISION

Sterkstroom

Veertiendaagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

STORK

STOOMTURBINES
VOOR
ELECTRICITEITS-
BEDRIJVEN

HENGELO

Isaria

„Overbelasting" van electriciteitsmeters is door de sterke toename van electriciteitsverbruik aan de orde van den dag.

Belangrijk is derhalve, dat bij overbelasting de meters geen minusfout aanwijzen, daar dit groote schade voor een Electriciteitsbedrijf beteekent.

Onze Isaria Meters hebben ook bij overbelasting nog geen minus aanwijzing.

N.V. Hollandsche Isaria Mij.
Fabriek van Electrotechnische Apparaten,
Amsterdam-Sloterdijk

BESCHIKBAAR

TRANSFORMATOREN FILTERPERSEN

NYMEGEN

APPARATEN VOOR OLIE-ONDERZOEK
DYNAMODRAAD

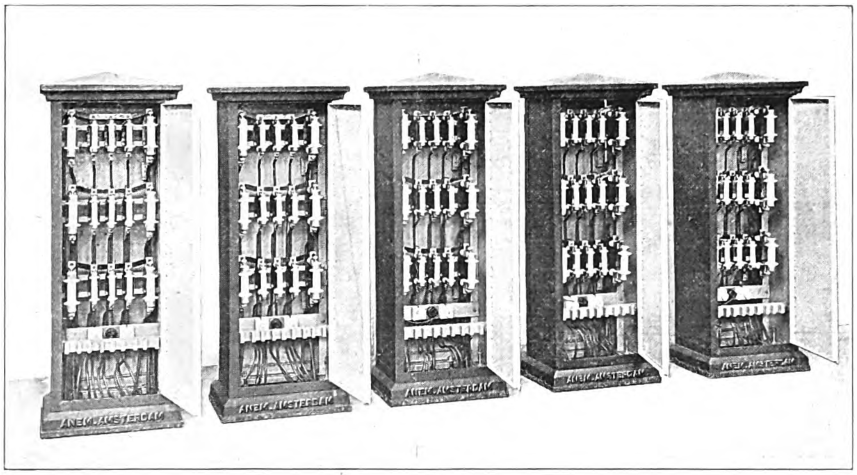
Digitized by Google

N.V. ANEM ELECTRICITEIT

N.V. ALGEMEENE NEDERL. ELECTRICITEITS MIJ.

V/H GROENEVELD, RUEMPOL & Co.

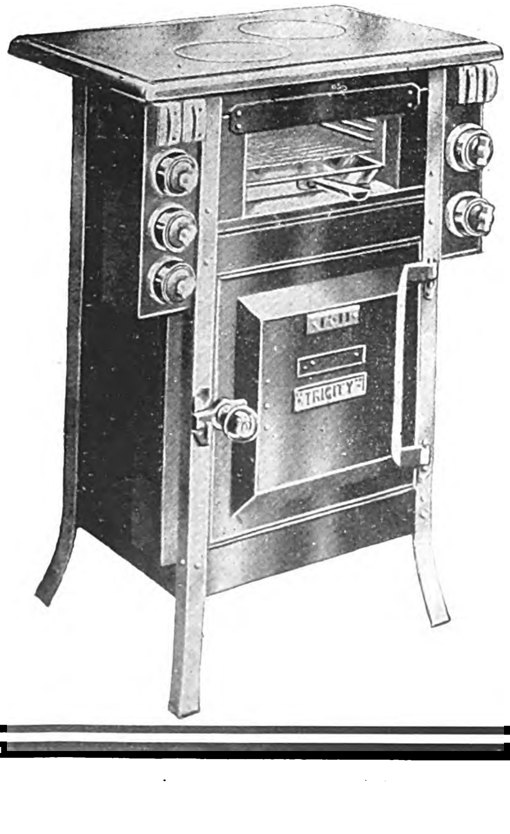
HAARLEMMERWEG 317-321 - AMSTERDAM



COMPLETE LAAGSPANNINGSVERDEELKASTEN GEMONTEERD MET „A. N. E. M." BUISZEKERINGEN
VAN DEZE KASTEN LEVERDE DE „A. N. E. M." REEDS CA. 250 STUKS AAN VERSCHILLENDE ELECTRICITEITS-BEDRIJVEN IN NEDERLAND

„TRICITY"-SYNDICAAT

AMSTERDAM - LOOIERSGRACHT 10



KOOKT ELECTRISCH

OP

„TRICITY"-FORNUIZEN

HET RESULTAAT VAN 25 JAAR ONDERZOEK EN EXPERIMENT

Zij zijn **bedrijfszeker, gevaarloos, zuinig** en hebben een **onbeperkten levensduur**

Stroomverbruik slechts **1.3 K.W.U. per persoon per dag** inclusief het warme water voor de huishouding, uitgezonderd bad en waschtobbes

Digitized by Google

1ste Jaargang No. 7 25 April 1923

SCIENCE DIVISION

Sterkstroom

Veertiendaagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

STORK

STOOMTURBINES
VOOR
ELECTRICITEITS-
BEDRIJVEN

HENGELO

Isaria

Meeningsverschillen

met de stroomverbruikers en geldelijke verliezen worden voorkomen, door de meters in de installatie te controleeren met onze

H. I. M. Ykmeter

Uitvoerige brochure en demonstratie op aanvraag.

Volle garantie!!!

N.V. Hollandsche Isaria Mij.
Fabriek van Electrotechnische Apparaten,
Amsterdam-Sloterdijk

BESCHIKBAAR

TRANSFORMATOREN FILTERPERSEN

SMIT NYMEGEN

APPARATEN VOOR OLIE-ONDERZOEK

DYNAMODRAAD

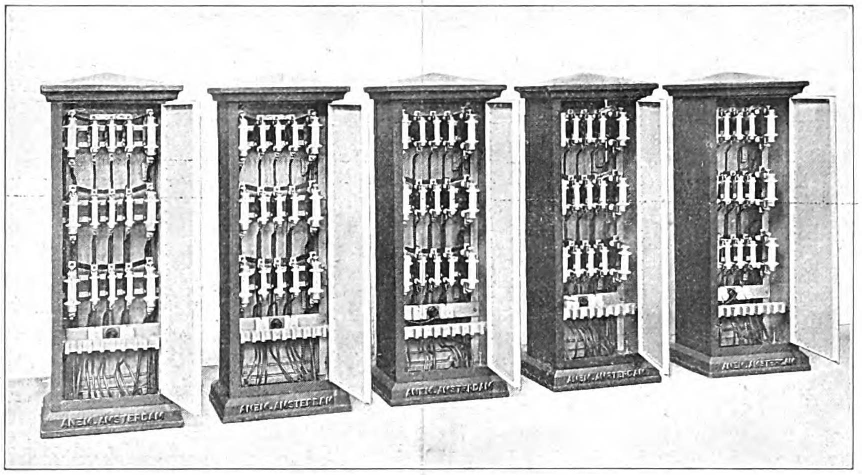
Digitized by Google

N.V. ANEM ELECTRICITEIT

N.V. ALGEMEENE NEDERL. ELECTRICITEITS MIJ.

V/H GROENEVELD, RUEMPOL & Co.

HAARLEMMERWEG 317-321 - AMSTERDAM

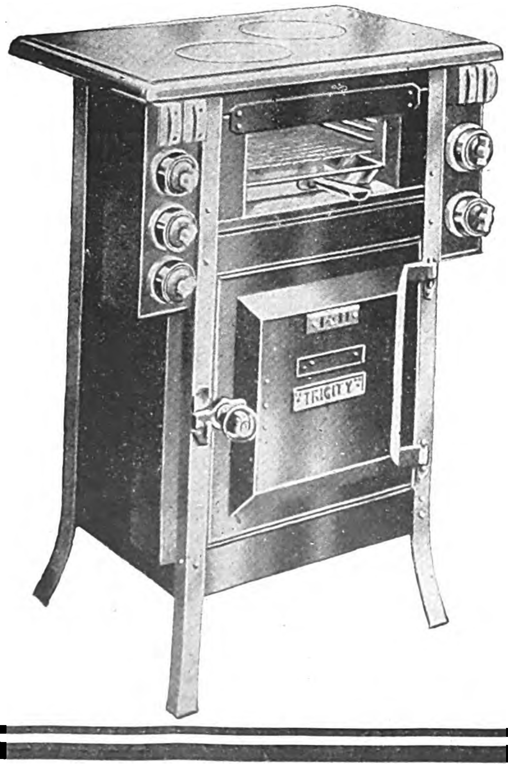


COMPLETE LAAGSPANNINGSVERDEELKASTEN GEMONTEERD MET „A. N. E. M." BUISZEKERINGEN

VAN DEZE KASTEN LEVERDE DE „A. N. E. M." REEDS CA. 250 STUKS AAN VERSCHILLENDE ELECTRICITEITS-BEDRIJVEN IN NEDERLAND

„TRICITY"-SYNDICAAT

AMSTERDAM - LOOIERSGRACHT 10



KOOKT ELECTRISCH

OP

„TRICITY"-FORNUIZEN

HET RESULTAAT VAN 25 JAAR ONDERZOEK EN EXPERIMENT

Zij zijn **bedrijfszeker, gevaarloos, zuinig** en hebben een **onbeperkten levensduur**

Stroomverbruik slechts **1.3 K.W.U. per persoon per dag** inclusief het warme water voor de huishouding, uitgezonderd bad en waschtobbes

Digitized by Google

JUL 10 '23 SCIENCE DIVISION

1ste Jaargang No. 8 9 Mei 1923

Sterkstroom

Veertiendaagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

STORK

STOOMTURBINES
VOOR
ELECTRICITEITS-
BEDRIJVEN

HENGELO

Isaria

Meeningsverschillen
met de stroomverbruikers en geldelijke verliezen
worden voorkomen, door de meters in de installatie
te controleeren met onze

H. I. M. Ykmeter

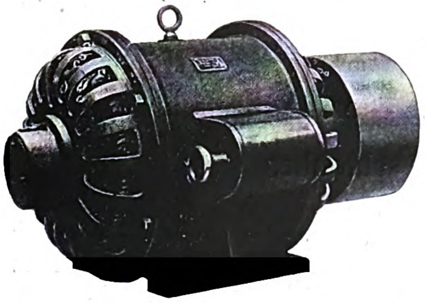
Uitvoerige brochure en demonstratie op aanvraag
Volle garantie!!!

N.V. Hollandsche Isaria Mij.
Fabriek van Electrotechnische Apparaten,
Amsterdam-Sloterdijk

DRAAISTROOMMOTOREN
MET LAAGSTROOMANKER

DE VYF DOETINCHEM

VERBETERDE CONSTRUCTIE VAN
KORTSLUITMOTOR
MET ZEER LAGEN AANLOOPSTROOM
TYPE L.S.A.



MOTOREN
tot 125 P.K.
in
uitvoering
—
DE VYF

ELECTROMOTORENFABRIEK DOETINCHEM

TRANSFORMATOREN FILTERPERSEN

SMIT NYMEGEN

APPARATEN VOOR OLIE-ONDERZOEK
DYNAMODRAAD

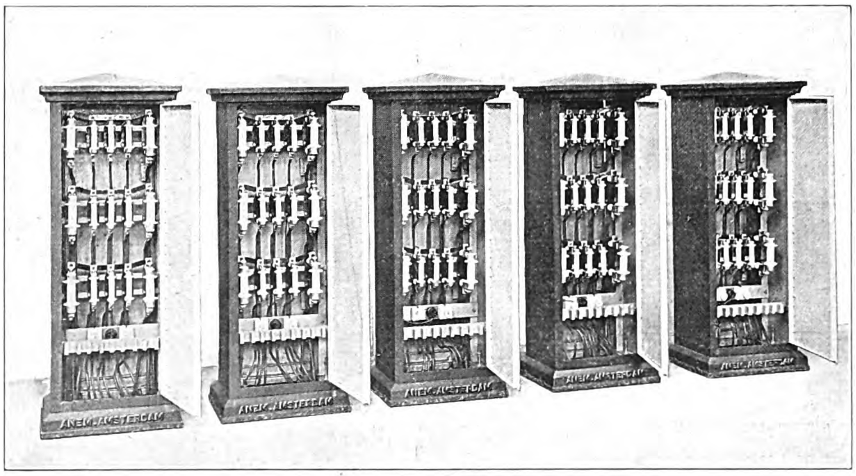
Digitized by Google

N.V. ANEM ELECTRICITEIT

N.V. ALGEMEENE NEDERL. ELECTRICITEITS MIJ.

V/H GROENEVELD, RUEMPOL & Co.

HAARLEMMERWEG 317-321 - AMSTERDAM

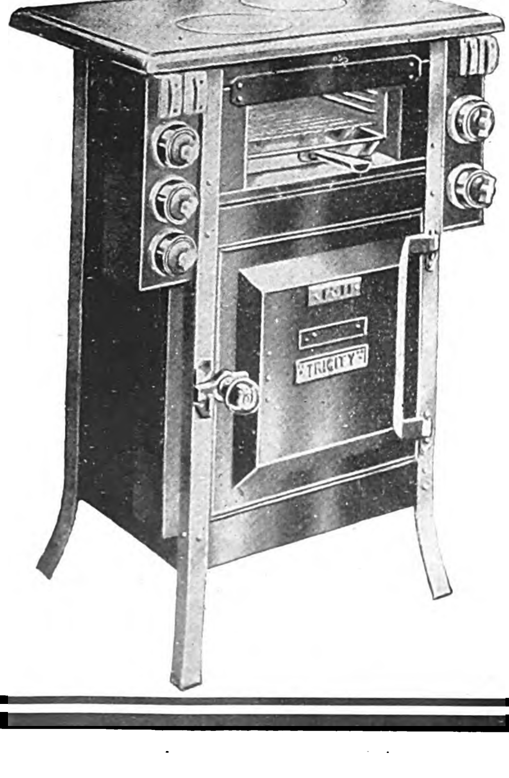


COMPLETE LAAGSPANNINGSVERDEELKASTEN GEMONTEERD MET „A. N. E. M." BUISZEKERINGEN

VAN DEZE KASTEN LEVERDE DE „A. N. E. M." REEDS CA. 250 STUKS AAN VERSCHILLENDE ELECTRICITEITS-BEDRIJVEN IN NEDERLAND

„TRICITY"-SYNDICAAT

AMSTERDAM - LOOIERSGRACHT 10



KOOKT ELECTRISCH

OP

„TRICITY"-FORNUIZEN

HET RESULTAAT VAN 25 JAAR ONDERZOEK EN EXPERIMENT

Zij zijn **bedrijfszeker, gevaarloos, zuinig** en hebben een **onbeperkten levensduur**

Stroomverbruik slechts **1.3 K.W.U. per persoon per dag** inclusief het warme water voor de huishouding, uitgezonderd bad en waschtobbes

Digitized by Google

1ste Jaargang No. 7 25 April 1923

SCIENCE DIVISION

Sterkstroom

Veertiendaagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

STORK

STOOMTURBINES
VOOR
ELECTRICITEITS-
BEDRIJVEN

HENGELO

Isaria

Meeningsverschillen
met de stroomverbruikers en geldelijke verliezen worden voorkomen, door de meters in de installatie te controleeren met onze

H. I. M. Ykmeter

Uitvoerige brochure en demonstratie op aanvraag.
Volle garantie!!!

N.V. Hollandsche Isaria Mij.
Fabriek van Electrotechnische Apparaten,
Amsterdam-Sloterdijk

BESCHIKBAAR

TRANSFORMATOREN FILTERPERSEN

SMIT NYMEGEN

APPARATEN VOOR OLIE-ONDERZOEK

DYNAMODRAAD

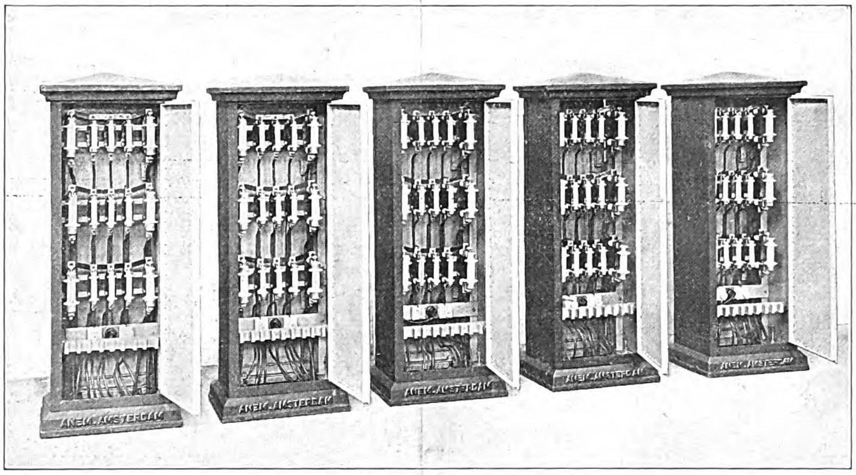
Digitized by Google

N.V. ANEM ELECTRICITEIT

N.V. ALGEMEENE NEDERL. ELECTRICITEITS MIJ.

V/H GROENEVELD, RUEMPOL & Co.

HAARLEMMERWEG 317-321 - AMSTERDAM

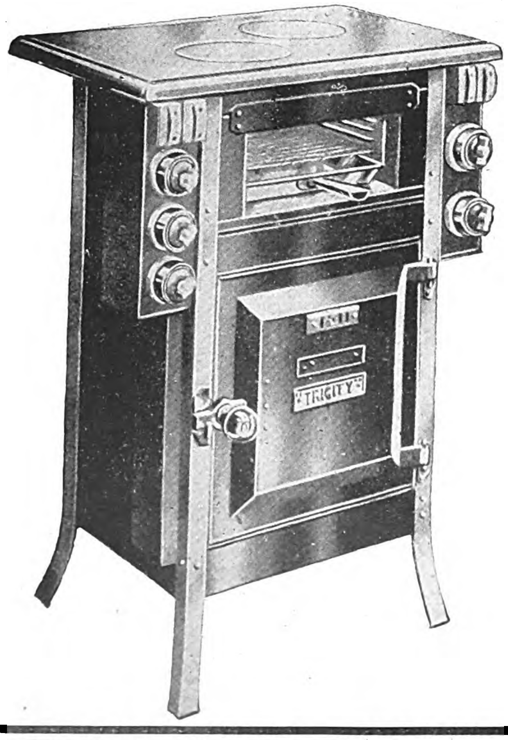


COMPLETE LAAGSPANNINGSVERDEELKASTEN GEMONTEERD MET „A. N. E. M." BUISZEKERINGEN

VAN DEZE KASTEN LEVERDE DE „A. N. E. M." REEDS CA. 250 STUKS AAN VERSCHILLENDE ELECTRICITEITS-BEDRIJVEN IN NEDERLAND

„TRICITY"-SYNDICAAT

AMSTERDAM - LOOIERSGRACHT 10



KOOKT ELECTRISCH

OP

„TRICITY"-FORNUIZEN

HET RESULTAAT VAN 25 JAAR ONDERZOEK EN EXPERIMENT

Zij zijn **bedrijfszeker, gevaarloos, zuinig** en hebben een **onbeperkten levensduur**

Stroomverbruik slechts **1.3 K.W.U. per persoon per dag** inclusief het warme water voor de huishouding, uitgezonderd bad en waschtobbes

Digitized by Google

JUL 10 '23
SCIENCE DIVISION

1ste Jaargang No. 8 9 Mei 1923

Sterkstroom

Veertiendaagsch Tijdschrift
voor Electrotechniek

STORK

STOOMTURBINES
VOOR
ELECTRICITEITS-
BEDRIJVEN

HENGELO

Isaria

Meeningsverschillen

met de stroomverbruikers en geldelijke verliezen worden voorkomen, door de meters in de installatie te controleeren met onze

H. I. M. Ykmeter

Uitvoerige brochure en demonstratie op aanvraag

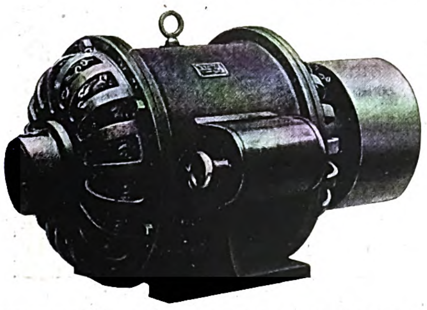
Volle garantie!!!

N.V. Hollandsche Isaria Mij.
Fabriek van Electrotechnische Apparaten,
Amsterdam-Sloterdijk

DRAAISTROOMMOTOREN
MET LAAGSTROOMANKER

DE VYF DOETINCHEM

VERBETERDE CONSTRUCTIE VAN
KORTSLUITMOTOR
MET ZEER LAGEN AANLOOPSTROOM
TYPE L.S.A.



MOTOREN
tot 125 P.K.
in
uitvoering
—
DE VYF
DOETINCHEM

ELECTROMOTORENFABRIEK

TRANSFORMATOREN FILTERPERSEN

SMIT NYMEGEN

APPARATEN VOOR OLIE-ONDERZOEK
DYNAMODRAAD

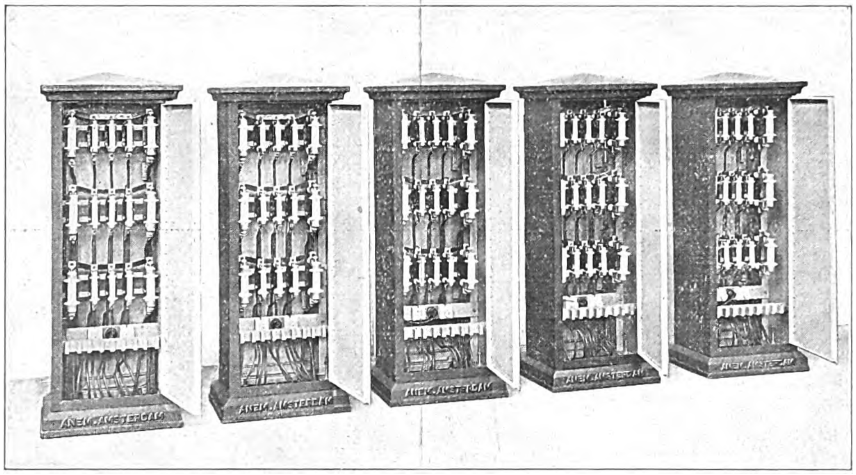
Digitized by Google

N.V. ANEM ELECTRICITEIT

N.V. ALGEMEENE NEDERL. ELECTRICITEITS MIJ.

V/H GROENEVELD, RUEMPOL & Co.

HAARLEMMERWEG 317-321 - AMSTERDAM

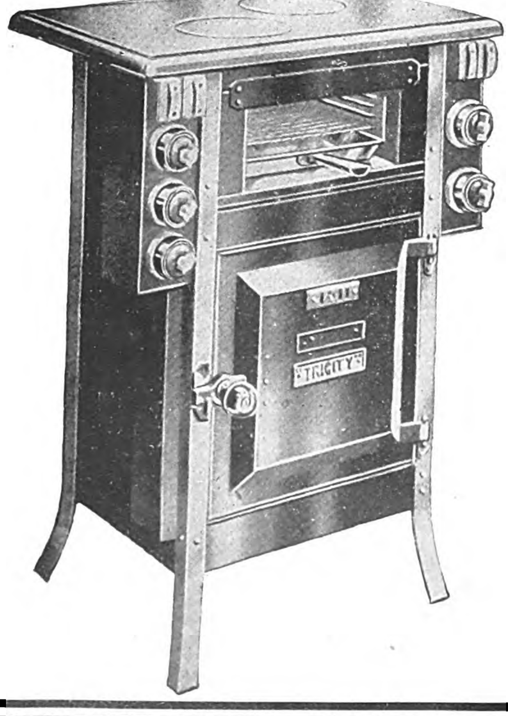


COMPLETE LAAGSPANNINGSVERDEELKASTEN GEMONTEERD MET „A. N. E. M." BUISZEKERINGEN

VAN DEZE KASTEN LEVERDE DE „A. N. E. M." REEDS CA. 250 STUKS AAN VERSCHILLENDE ELECTRICITEITS-BEDRIJVEN IN NEDERLAND

„TRICITY"-SYNDICAAT

AMSTERDAM - LOOIERSGRACHT 10



KOOKT ELECTRISCH

OP

„TRICITY"-FORNUIZEN

HET RESULTAAT VAN 25 JAAR ONDERZOEK EN EXPERIMENT

Zij zijn **bedrijfszeker, gevaarloos, zuinig** en hebben een **onbeperkten levensduur**

Stroomverbruik slechts **1.3 K.W.U. per persoon per dag** inclusief het warme water voor de huishouding, uitgezonderd bad en waschtobbes

Digitized by Google

SCIENCE DIVISION

1ste Jaargang No. 9 23 Mei 1923

Sterkstroom

Veertiendaagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

STORK

STOOMTURBINES VOOR ELECTRICITEITS-BEDRIJVEN

HENGELO

Isaria

Geldelijke verliezen worden voorkomen, door de meters in de installatie te controleeren met onze

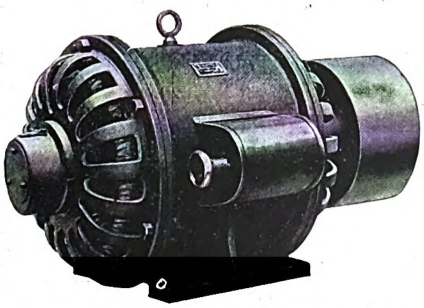
H. I. M. Ykmeter

Eenvoudige en nauwkeurige contrôle. Uitvoerige inlichtingen en demonstraties gaarne kosteloos.

N. V. Hollandsche Isaria Mij.
Fabriek van Electrotechnische Apparaten,
Amsterdam-Sloterdijk

DRAAISTROOMMOTOREN MET LAAGSTROOMANKER

VERBETERDE CONSTRUCTIE VAN KORTSLUITMOTOR MET ZEER LAGEN AANLOOPSTROOM TYPE L.S.A.



MOTOREN tot 125 P.K. in uitvoering

DE VYF DOETINCHEM

ELECTROMOTORENFABRIEK

TRANSFORMATOREN FILTERPERSEN

NYMEGEN

APPARATEN VOOR OLIE-ONDERZOEK

DYNAMODRAAD

Digitized by Google

GEMEENTELIJKE ELECTRISCHE BEDRIJVEN TE ENSCHEDE

(Electriciteitsbedrijf en Locale Telefoondienst)

Bij bovengenoemde bedrijven kunnen geplaatst worden:

A. **1 Electro-Technisch Ambtenaar 1ste klasse**, die o. m. zal worden belast met het toezicht en de contrôle op het maken van licht- en krachtinstallaties in aansluiting aan de Gemeentelijke hoog- en laagspanningskabelnetten en den Directeur zoo noodig moet vervangen.
Salaris f 3100.— tot f 3700.—.
Uitvoerige inlichtingen worden gewenscht zoowel omtrent de theoretische als de practische kennis. Alleen zij, die over rijpe ervaring beschikken en tevens theoretisch goed ontwikkeld zijn, komen in aanmerking.

B. **1 tijdelijk Electro-Technisch Ambtenaar** voor maken van aansluitingen, uitbreidingen en onderhoud der kabelnetten. Salaris naar bekwaamheid.

Sollicitatiestukken in te zenden bij de **Gemeentelijke Arbeidsbeurs te Enschedé.**

N.V. NED. PRODUCTIE- EN HANDELMIJ.

DEN HAAG, Weteringkade 130

Tel.-Adres: HOUTPRODUCTIE — Telefoon H. 3889

TELEFOON- EN LEIDINGSPALEN

UIT EIGEN PRODUCTIE

SLECHTHOORENDEN!

Wij leveren U een electrisch toestel in drie soorten: f 22.50, f 34.- en f 48.-

(HANDEL KORTING)

JAN DEKKER - UTRECHT

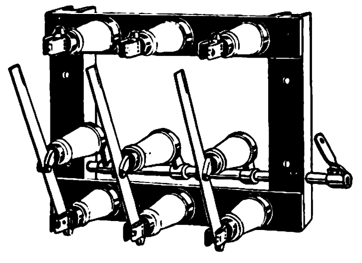
ELECTRO-ENGROS-HANDEL

WATERSTRAAT 5-7-7A - Telefoon 3941

STAATSMIJNEN IN LIMBURG HEERLEN

leveren MAGERKOLEN, INDUSTRIEBRIKETTEN (3 K.G.), EIERBRIKETTEN, VETKOLEN, COKES (voor gieterijen, centrale verwarming en huisbrand) en BIJPRODUCTEN DER COKESFABRIEK, als: STEENKOLENTEER, ZWAVELZURE AMMONIAK, BENZOLKOOLWATERSTOFFEN, BENZOL enz.

ELECTRISCHE-APPARATEN



SCHEIDINGSCHAKELAARS

N.V. HAZEMEIJER
HENGELO

PRIJSCOURANT No. 22 B -1921 SERIE 3 No. 4

Nederlandsche IJzer- en Metaalgieterij LOVINK, Terborg

vervaardigt

Hoog- en Laagspannings-, Verbindings-, Aftak- en Eindmoffen, Wervelbuizen, Merk-Palen en -Blokken, Lichtmasten, Aansluitkasten, Meterkruizen, Rooster-Dragers en -Schalmen

Verder alle gegoten ijzeren deelen ten dienste der Electriciteitsbedrijven

Digitized by Google

JUN 26 1923

1ste Jaargang No. 10 6 Juni 1923

Sterkstroom

Veertiendaagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

STORK

STOOMTURBINES VOOR ELECTRICITEITS-BEDRIJVEN

HENGELO

Isaria

Geldelijke verliezen

worden voorkomen, door de meters in de installatie te controleeren met onze

H. I. M. Ykmeter

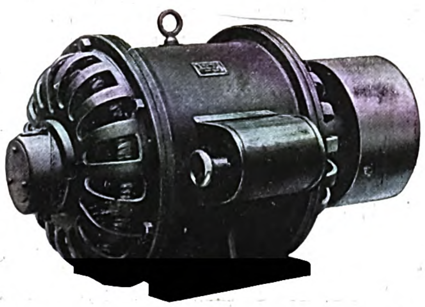
Eenvoudige en nauwkeurige contrôle. Uitvoerige inlichtingen en demonstraties gaarne kosteloos.

N.V. Hollandsche Isaria Mij.
Fabriek van Electrotechnische Apparaten,
Amsterdam-Sloterdijk

DRAAISTROOMMOTOREN MET LAAGSTROOMANKER

DE VYF DOETINCHEM

VERBETERDE CONSTRUCTIE VAN KORTSLUITMOTOR MET ZEER LAGEN AANLOOPSTROOM TYPE L.S.A.



MOTOREN tot 125 P.K. in uitvoering

—

ELECTROMOTORENFABRIEK DE VYF DOETINCHEM

TRANSFORMATOREN FILTERPERSEN

NYMEGEN

APPARATEN VOOR OLIE-ONDERZOEK
DYNAMODRAAD

Digitized by Google

C. T. S. Kabels

Pat. No. 3996/1911.

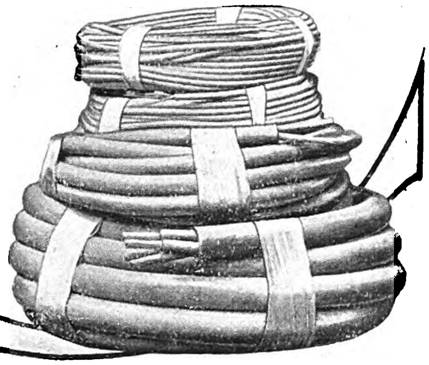
Onze lange ondervinding in het fabriceeren van electrische kabels heeft ruim voldoend bewezen, dat C. T. S. bijzonder geschikt is voor het gebruik in omstandigheden waar het gewone soort gummi-geïsoleerde kabel niet raadzaam zou zijn.

Fabrieksmerk **"CALLENDER"**

Geïsoleerd met een laag zuivere Para en twee lagen uitgezochte gevulcaniseerde gummi, het geheel gewikkeld in patent "CAB TYRE" gummi, zijn deze kabels speciaal vervaardigd om bijzonder ruw gebruik, overmatige trilling, invretend vocht en dampkringsveranderingen te weerstaan.

Veroorlooft ons U uitvoerige bijzonderheden en prijzen toe te zenden.

Callender's Cable & Construction Co. Ltd.
Hamilton House
Victoria Embankment,
London E.C. 4



F. W. HERBOLD
ROTTERDAM
WIJNSTRAAT 130a, Tel. Nr. 13665

LEVERT PRIMA

HOOGSPANNINGS-KABELMASSA

VEELJARIGE ERVARING
PRIMA REFERENTIËN

STAATSMIJNEN IN LIMBURG
HEERLEN

leveren MAGERKOLEN, INDUSTRIEBRIKETTEN (3 K.G.), EIERBRIKETTEN, VETKOLEN, COKES (voor gieterijen, centrale verwarming en huisbrand) en BIJPRODUCTEN DER COKESFABRIEK, als: STEENKOLENTEER, ZWAVELZURE AMMONIAK, BENZOLKOOLWATERSTOFFEN, BENZOL enz.

Nederlandsche IJzer- en Metaalgieterij
LOVINK, Terborg

vervaardigt

Hoog- en Laagspannings-, Verbindings-, Aftak- en Eindmoffen, Wervelbuizen, Merk-Palen en -Blokken, Lichtmasten, Aansluitkasten, Meterkruizen, Rooster-Dragers en -Schalmen

Verder alle gegoten ijzeren deelen ten dienste der Electriciteitsbedrijven

NIEAF - UTRECHT

DE EERSTE, EENIGE, VOLLEDIG-INGERICHTE SPECIAAL FABRIEK VAN

ELECTRISCHE MEETINSTRUMENTEN

IN HOLLAND

JUTPHAASSCHEWEG 194 — TEL. 383

Digitized by Google

SCIENCE DIVISION

1ste Jaargang No. 11 20 Juni 1923

C 12 JI'23

Sterkstroom

Veertiendaagsch Tijdschrift
voor Electrotechniek

STORK

STOOMTURBINES
VOOR
ELECTRICITEITS-
BEDRIJVEN

HENGELO

Isaria

Geldelijke verliezen worden voorkomen, door de meters in de installatie te controleeren met onze

H. I. M. Ykmeter

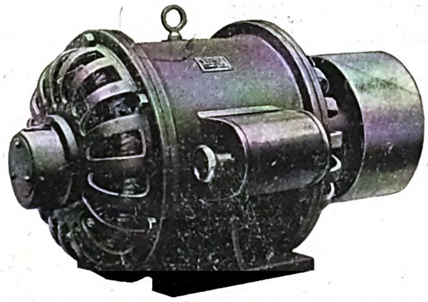
Eenvoudige en nauwkeurige contrôle. Uitvoerige inlichtingen en demonstraties gaarne kosteloos.

N.V. Hollandsche Isaria My.
Fabriek van Electrotechnische Apparaten,
Amsterdam-Sloterdijk

DRAAISTROOMMOTOREN
MET LAAGSTROOMANKER

DE VYF DOETINCHEM

VERBETERDE CONSTRUCTIE VAN
KORTSLUITMOTOR
MET ZEER LAGEN AANLOOPSTROOM
TYPE L.S.A.



MOTOREN
tot 125 P.K.
in
uitvoering
—
DE VYF
DOETINCHEM

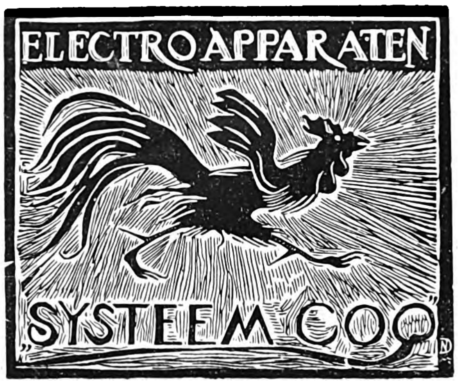
ELECTROMOTORENFABRIEK

TRANSFORMATOREN FILTERPERSEN

NYMEGEN

APPARATEN VOOR OLIE-ONDERZOEK
DYNAMODRAAD

Digitized by Google



FABRIEKSMERK

„SYSTEEM COQ" - UTRECHT

LEVERT

COMPLETE, GEHEEL BESCHERMDE

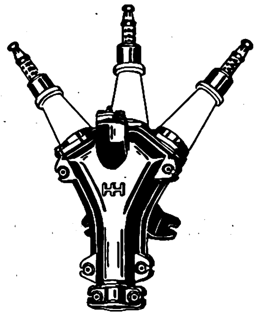
HOOGSPANNINGSINRICHTINGEN

OLIESHAKELAARS - SCHEIDINGSSCHAKELAARS

HEFBOOMSCHAKELAARS - BUISZEKERINGEN

VOOR ALLE SPANNINGEN EN STROOMSTERKTEN

ELECTRISCHE-APPARATEN



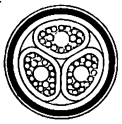
KABELGARNITUREN
VOOR HOOG- EN LAAGSPANNING

N.V. HAZEMEIJER
HENGELO

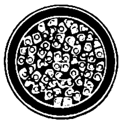
PRIJSCOURANT No. II - 1920 SERIE 3 No. 2

N.V. NEDERLANDSCHE KABELFABRIEK.
DELFT. HOLLAND.

HOOG- EN LAAGSPANNINGSKABELS
ZWAKSTROOMKABELS



ELECTROLYTISCH KOPER DRAAD
EN KOPERKABELS.
VULMASSA



HDK HOLLANDSCHE HDK
DRAKA
DRAAD- en KABELFABRIEK
AMSTERDAM

KABEL- UND METALLWERKE NEUMEYER

BLEIKABEL
JEDER ART UND SPANNUNG FÜR
STARK UND SCHWACHSTROM

KMN

NORMALLEITUNGEN
DYNAMODRÄHTE
EMAILLEDRÄHTE
BAVARIA-LEITUNGEN

VOOR HOLLAND EN KOLONIËN:

TECHN. BUR. MANDERSLOOT - MAARSSEN

AKTIENGESELLSCHAFT NÜRNBERG

Digitized by Google

Ag 14 '23B

1ste Jaargang No. 12 4 Juli 1923

Sterkstroom

Veertiendaagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

STORK

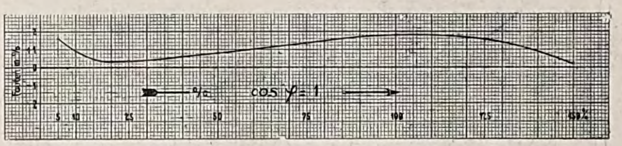
STOOMTURBINES
VOOR
ELECTRICITEITS-BEDRIJVEN

HENGELO

Isaria

Yk kromme

van den Isaria-Meter Type „L"
220 Volt 3 Amp. No. 24795



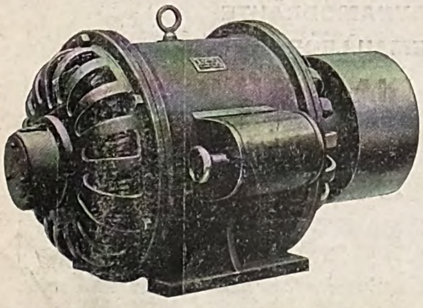
Elke meter wordt met een dergelijke kromme gegarandeerd. Levering uit voorraad.

N.V. Hollandsche Isaria Mij.
Amsterdam - Sloterdijk.

DRAAISTROOMMOTOREN
MET LAAGSTROOMANKER

DE VYF DOETINCHEM

VERBETERDE CONSTRUCTIE VAN
KORTSLUITMOTOR
MET ZEER LAGEN AANLOOPSTROOM
TYPE L.S.A.



MOTOREN
tot 125 P.K.
in
uitvoering

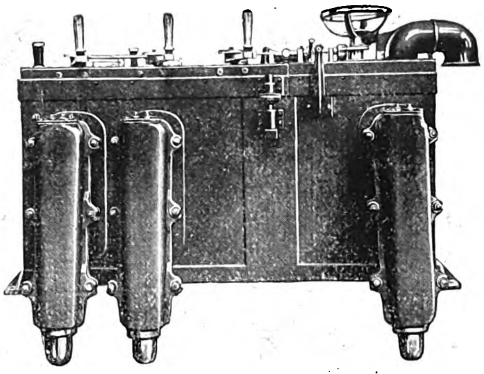
ELECTROMOTORENFABRIEK DE VYF DOETINCHEM

TRANSFORMATOREN FILTERPERSEN

NYMEGEN

APPARATEN VOOR OLIE-ONDERZOEK
DYNAMODRAAD

Digitized by Google



12.000 Volt Verdeelkast voor in- en uitgaanden kabel met beschermde aftakking.

GEHEEL BESCHERMDE SCHAKELAPPARATEN

VOOR HOOGE SPANNING

„SYSTEEM COQ" - UTRECHT

MINIMUM BOUWKOSTEN

MINIMUM MONTAGE

GROOTE VEILIGHEID - **KLEINE** AFMETINGEN

NIEAF - UTRECHT

DE EERSTE, EENIGE, VOLLEDIG-INGERICHTE SPECIAAL FABRIEK VAN

ELECTRISCHE MEETINSTRUMENTEN

IN HOLLAND

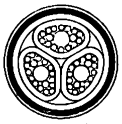
JUTPHAASSCHEWEG 194 TEL. 383

N. V. NEDERLANDSCHE KABELFABRIEK.

DELFT. HOLLAND.

HOOG- EN LAAGSPANNINGSKABELS

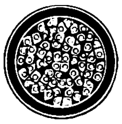
ZWAKSTROOMKABELS



ELECTROLYTISCH KOPER DRAAD

EN KOPERKABELS.

VULMASSA



HOLLANDSCHE DRAAD en KABELFABRIEK

DRAKA

HDK HDK

AMSTERDAM

KABEL- UND METALLWERKE NEUMEYER

BLEIKABEL

JEDER ART UND SPANNUNG FÜR STARK UND SCHWACHSTROM

KMN

NORMALLEITUNGEN

DYNAMODRÄHTE

EMAILLEDRÄHTE

BAVARIA-LEITUNGEN

VOOR HOLLAND EN KOLONIËN:

TECHN. BUR. MANDERSLOOT - MAARSSEN

AKTIENGESELLSCHAFT NÜRNBERG

Digitized by Google

1ste Jaargang No. 13 18 Juli 1923

Sterkstroom

Veertiendaagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

SCIENCE DIVISION

DE STORK-ERSTE BRÜNNER STOOM-TURBINE

DE MEEST BEDRIJFSZEKERE

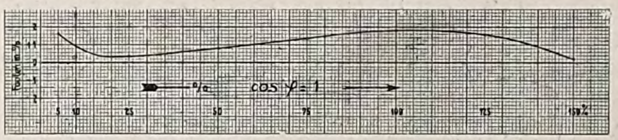
BELANGRIJK MINDER STOOMVERBRUIK DAN ELKE ANDERE

STORK HENGELO

Isaria

Yk kromme

van den Isaria-Meter Type „L"
220 Volt 3 Amp. No. 24795



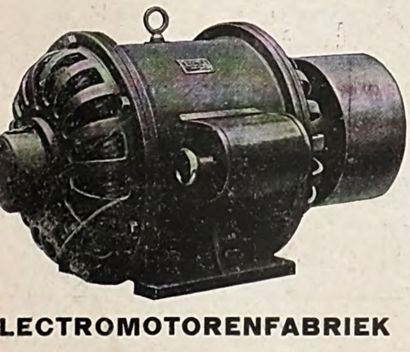
Elke meter wordt met een dergelijke kromme gegarandeerd. Levering uit voorraad.

N.V. Hollandsche Isaria Mij.
Amsterdam - Sloterdijk.

DRAAISTROOMMOTOREN MET LAAGSTROOMANKER

DE VYF DOETINCHEM

VERBETERDE CONSTRUCTIE VAN KORTSLUITMOTOR MET ZEER LAGEN AANLOOPSTROOM TYPE L.S.A.



MOTOREN tot 125 P.K. in uitvoering

ELECTROMOTORENFABRIEK DE VYF DOETINCHEM

TRANSFORMATOREN FILTERPERSEN

NYMEGEN

APPARATEN VOOR OLIE-ONDERZOEK

DYNAMODRAAD

Digitized by Google

ELECTRO APPARATEN

SYSTEEM COQ

FABRIEKSMERK

„SYSTEEM COQ" - UTRECHT

LEVERT

COMPLETE, GEHEEL BESCHERMDE

HOOGSPANNINGSINRICHTINGEN

OLIESCHAKELAARS - SCHEIDINGSSCHAKELAARS

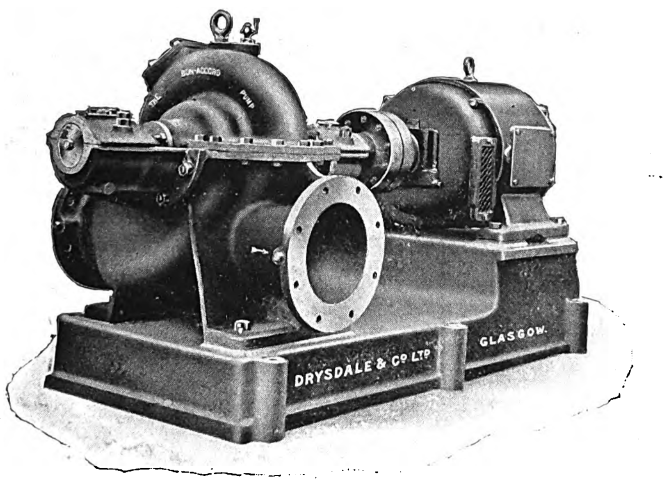
HEFBOOM SCHAKELAARS - BUISZEKERINGEN

VOOR ALLE SPANNINGEN EN STROOMSTERKTEN

DRYSDALE CENTRIFUGAL PUMPS

ESTABLISHED 1868
BON-ACCORD
TRADE MARK

**Wij hebben een groote verscheidenheid van modellen om aan Uwe eischen te voldoen
Indien Gij twijfelt welk type van Pomp Gij zult kiezen, raadpleeg ons**



Electrisch aangedreven Centrifugaal Pompen met horizontale flensen, gemakkelijk te overhalen

DRYSDALE & CO., Ltd., Yoker, GLASGOW, W

Codes: Western Union, A B C (5th Edn.), Lieber's, Bentley's Phrases.
Tel. Add.: "BONACCORD, Glasgow"

Agent: GERARD DE BRUYN - ROTTERDAM

N. V. NEDERLANDSCHE KABELFABRIEK.
DELFT. HOLLAND.

HOOG- EN LAAGSPANNINGSKABELS
ZWAKSTROOMKABELS

ELECTROLYTISCH KOPER DRAAD
EN KOPERKABELS.
VULMASSA

HOLLANDSCHE DRAAD en KABELFABRIEK
HDK
DRAKA
AMSTERDAM

KABEL- UND METALLWERKE NEUMEYER

BLEIKABEL
JEDER ART UND SPANNUNG FÜR
STARK UND SCHWACHSTROM

KMN

NORMALLEITUNGEN
DYNAMODRÄHTE
EMAILLEDRÄHTE
BAVARIA-LEITUNGEN

VOOR HOLLAND EN KOLONIËN:

TECHN. BUR. MANDERSLOOT - MAARSSEN

AKTIENGESELLSCHAFT NÜRNBERG

Digitized by Google

1ste Jaargang No. 14 1 Augustus 1923

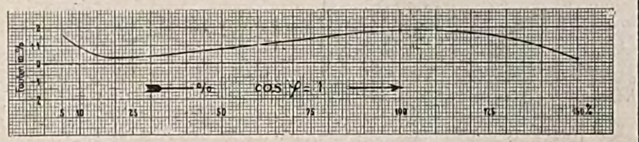
Sterkstroom

Veertiendaagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

SCIENCE DIVISION

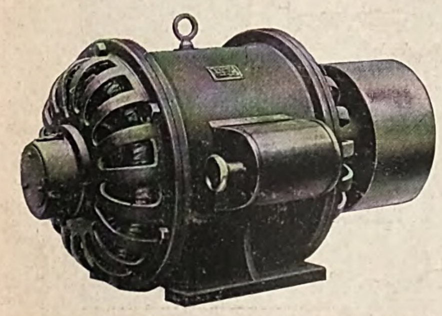
DE STORK-
ERSTE BRÜNNER
STOOM-
TURBINE
DE MEEST BEDRIJFSZEKERE
BELANGRIJK MINDER STOOMVERBRUIK DAN ELKE ANDERE
STORK HENGELO
MACH. WIL—
STORK 1636

Isaria
Yk kromme
van den Isaria-Meter Type „L"
220 Volt 3 Amp. No. 24795



Elke meter wordt met een dergelijke kromme gegarandeerd. Levering uit voorraad.
N.V. Hollandsche Isaria Mij.
Amsterdam - Sloterdijk.

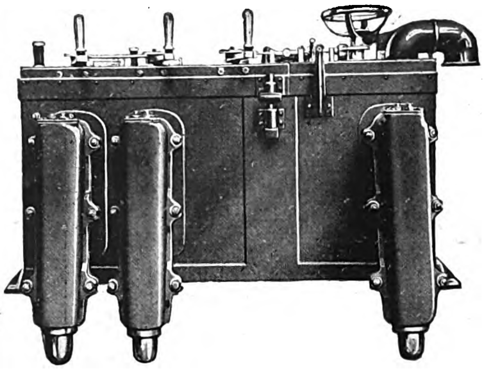
DRAAISTROOMMOTOREN
MET LAAGSTROOMANKER
DE VYF DOETINCHEM
VERBETERDE CONSTRUCTIE VAN
KORTSLUITMOTOR
MET ZEER LAGEN AANLOOPSTROOM
TYPE L.S.A.



MOTOREN tot 125 P.K. in uitvoering
—
DE VYF
ELECTROMOTORENFABRIEK DOETINCHEM

TRANSFORMATOREN FILTERPERSEN
NYMEGEN
APPARATEN VOOR OLIE-ONDERZOEK
DYNAMODRAAD

Digitized by Google



12.000 Volt Verdeelkast voor in- en uitgaanden kabel met beschermde aftakking.

GEHEEL BESCHERMDE SCHAKELAPPARATEN

VOOR HOOGE SPANNING

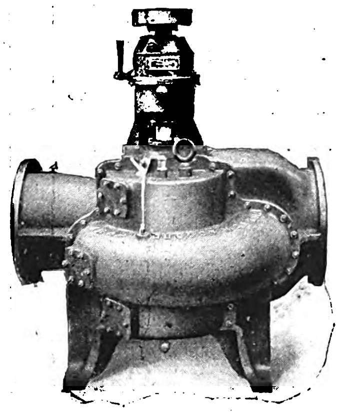
„SYSTEEM COQ" - UTRECHT

MINIMUM BOUWKOSTEN

MINIMUM MONTAGE

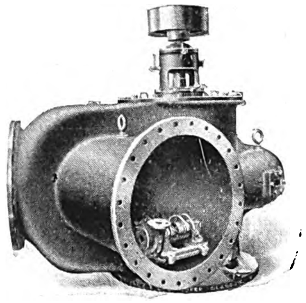
GROOTE VEILIGHEID - **KLEINE** AFMETINGEN

DRYSDALE VERTICAL SPINDLE PUMPS



Voor:

KRACHT STATIONS CONDENSATIE INRICHTINGEN,
DRIJVENDE & GEGRAVEN DOKKEN,
RIOLEERING WERKEN,
WATER WERKEN, etc. etc.



De keuze van de juiste pomp is van het grootste belang voor U.
Onze meer dan 50-jarige ervaring is ter Uwer beschikking.
RAADPLEEG ONS

DRYSDALE & CO., Ltd., Yoker, Glasgow, W.

Codes: Western Union, A B C (5th Edn.), Lieber's, Bentley's Phrases
Tel. Add. "BONACCORD, Glasgow"

AGENT:
GERARD DE BRUYN — ROTTERDAM

NIEAF - UTRECHT

DE EERSTE, EENIGE, VOLLEDIG-INGERICHTE SPECIAAL FABRIEK VAN

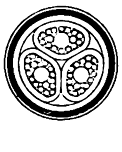
ELECTRISCHE MEETINSTRUMENTEN

IN HOLLAND

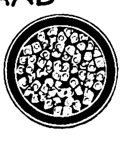
JUTPHAASSCHEWEG 194 — TEL. 383

N.V. NEDERLANDSCHE KABELFABRIEK. DELFT. HOLLAND.

HOOG- EN LAAGSPANNINGSKABELS
ZWAKSTROOMKABELS



ELECTROLYTISCH KOPER DRAAD
EN KOPERKABELS.
VULMASSA



HOLLANDSCHE DRAAD en KABELFABRIEK AMSTERDAM

HDK — DRAKA — HDK

Digitized by Google

SCIENCE DIVISION

1ste Jaargang No. 15 15 Augustus 1923

DE STORK-
ERSTE BRÜNNER
STOOM-
TURBINE
DE MEEST BEDRIJFS-ZEKERE

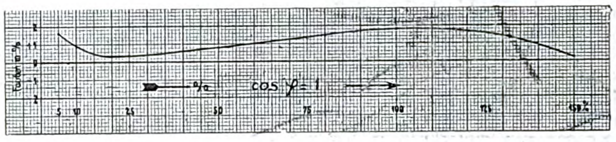
BELANGRIJK MINDER STOOM-
VERBRUIK DAN ELKE ANDERE

STORK HENGELO

Isaria

Yk kromme

van den Isaria-Meter Type „L"
220 Volt 3 Amp. No. 24795



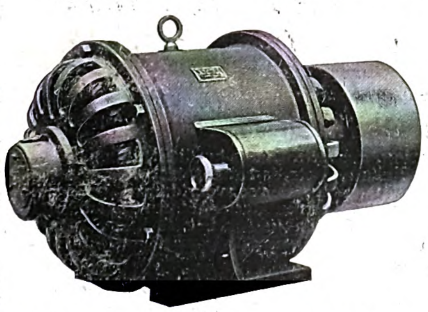
Elke meter wordt met een dergelijke kromme gegarandeerd. Levering uit voorraad.

N.V. Hollandsche Isaria Mij.
Amsterdam - Sloterdijk.

DRAAISTROOMMOTOREN
MET LAAGSTROOMANKER

DE VYF DOETINCHEM

VERBETERDE CONSTRUCTIE VAN
KORTSLUITMOTOR
MET ZEER LAGEN AANLOOPSTROOM
TYPE L.S.A.



MOTOREN
tot 125 P.K.
in
uitvoering
—
DE VYF

ELECTROMOTORENFABRIEK DOETINCHEM

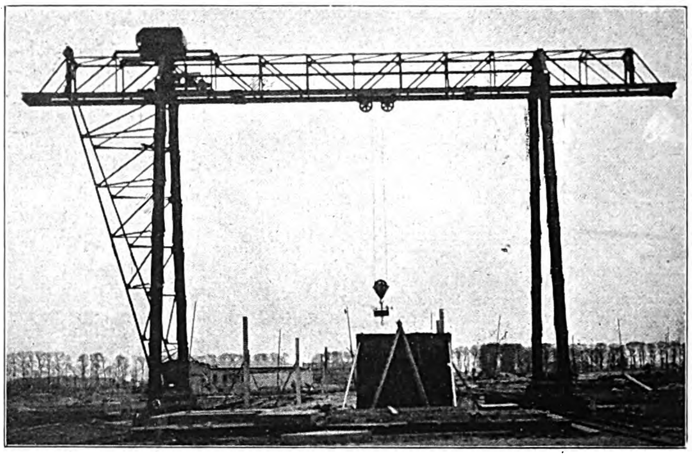
TRANSFORMATOREN FILTERPERSEN

NYMEGEN

APPARATEN VOOR OLIE-ONDERZOEK
DYNAMODRAAD

Digitized by Google

N.V. SCHIPPER'S HIJSCHTOESTELLEN
MACHINEFABRIEK EN IJZERGIETERIJ
AMSTERDAM - WEESPERZIJDE (Omval)
TELEFOON 29975-24371



ELECTRISCHE KRANEN
LIEREN - LIFTEN
ELECTRO-HANGBANEN EN
TRANSPORT-INRICHTINGEN

C.T.S. Kabels
Pat. No. 3996/1911.

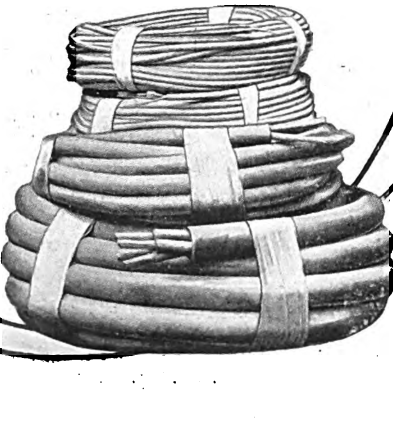
Onze lange ondervinding in het fabriceeren van electrische kabels heeft ruim voldoend bewezen, dat C. T. S. bijzonder geschikt is voor het gebruik in omstandigheden waar het gewone soort gummi-geïsoleerde kabel niet raadzaam zou zijn.

Fabrieksmerk **"CALLENDER"**

Geïsoleerd met een laag zuivere Para en twee lagen uitgezochte gevulcaniseerde gummi, het geheel gewikkeld in patent "CAB TYRE" gummi, zijn deze kabels speciaal vervaardigd om bijzonder ruw gebruik, overmatige trilling, invretend vocht en dampkringsveranderingen te weerstaan.

Veroorlooft ons U uitvoerige bijzonderheden en prijzen toe te zenden.

Callender's Cable & Construction Co. Ltd.
Hamilton House
Victoria
Embankment,
London E.C. 4



F. W. HERBOLD
ROTTERDAM
WIJNSTRAAT 130a, Tel. Nr. 13665
LEVERT PRIMA
HOOGSPANNINGS-KABELMASSA
VEELJARIGE ERVARING PRIMA REFERENTIËN
VERTEGENWOORDIGER VAN DE
LAND- UND SEEKABELWERKE A. G.
te KÖLN-NIPPES
GROOTE POSTEN
N. G. A. DRAAD en KABEL
ONMIDDELLIJK UIT VOORRAAD ROTTERDAM LEVERBAAR

Onze in Scandinavië gefabriceerde hoog-vuurvaste
KERAMIDON
speciale steen- en mortelproducten, onovertroffen in kwaliteit, uithoudingsvermogen en veiligheid in 't bedrijf zijn nog steeds het **GOEDKOOPST. Onontbeerlijk voor W. P. ketels.** Absolute garantie voor voortdurende, prompte levering. Verscheping rechtstreeks naar Rotterdam en Amsterdam om de 14 dagen. Jaarlijksche productie in 4 fabrieken meer dan 100.000 t. chamottemateriaal.
PRIMA NEDERLANDSCHE REFERENTIES.
Eenige fabrikante: **Firma VON BECKERATH & Cie. - ARNHEM**

Digitized by Google

Dc8 '23 G
SCIENCE DIVISION

1ste Jaargang No. 16 29 Augustus 1923

Sterkstroom

Veertiendaagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

DE STORK-ERSTE BRÜNNER STOOM-TURBINE

DE MEEST BEDRIJFSZEKERE

BELANGRIJK MINDER STOOMVERBRUIK DAN ELKE ANDERE

STORK HENGELO

MACH. WIL

STORK 1636

Isaria

Iets over wrijving:

De telwerkconstructie is voor den electriciteitsmeter van eminent belang. Hoe minder wrijving in het telwerk, hoe lichter de meter zal aanloopen.

Het gepatenteerde

Isaria-Telwerk

voldoet aan deze eischen.

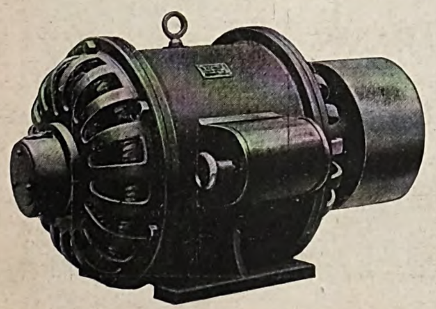
N.V. Hollandsche Isaria Mij.

Amsterdam - Sloterdijk.

DRAAISTROOMMOTOREN MET LAAGSTROOMANKER

DE VYF DOETINCHEM

VERBETERDE CONSTRUCTIE VAN KORTSLUITMOTOR MET ZEER LAGEN AANLOOPSTROOM TYPE L.S.A.



MOTOREN tot 125 P.K. in uitvoering

DE VYF

ELECTROMOTORENFABRIEK DOETINCHEM

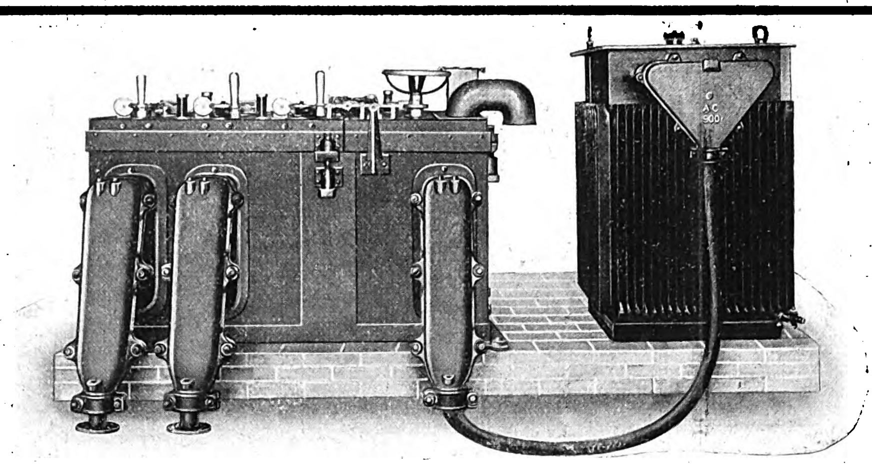
TRANSFORMATOREN FILTERPERSEN

NYMEGEN

APPARATEN VOOR OLIE-ONDERZOEK

DYNAMODRAAD

Digitized by Google



GEHEEL BESCHERMDE TRANSFORMATORSTATIONS

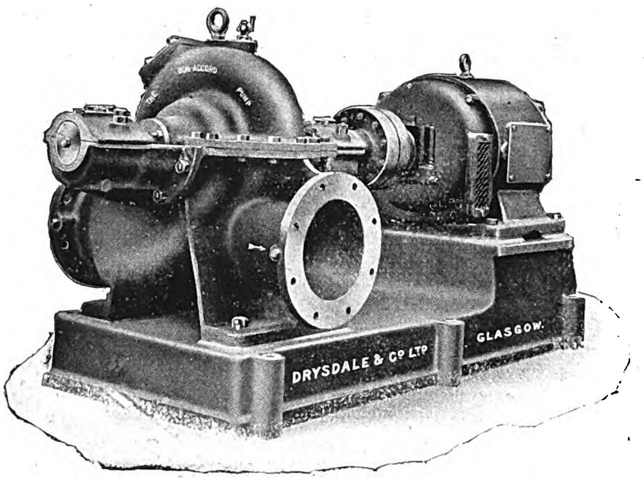
„COQ"

UTRECHT

DRYSDALE
CENTRIFUGAL PUMPS

ESTABLISHED 1868
BON-ACCORD
TRADE MARK

Wij hebben een groote verscheidenheid van modellen om aan Uwe eischen te voldoen
Indien Gij twijfelt welk type van Pomp Gij zult kiezen, raadpleeg ons



Electrisch aangedreven Centrifugaal Pompen met horizontale flensen, gemakkelijk te overhalen

DRYSDALE & CO., Ltd., Yoker, GLASGOW, W.

Codes: Western Union, A B C (5th Edn.), Lieber's, Bentley's Phrases.
Tel. Add.: "BONACCORD, Glasgow"

Agent: GERARD DE BRUYN - ROTTERDAM

NIEAF - UTRECHT

DE EERSTE, EENIGE, VOLLEDIG-INGERICHTE SPECIAAL FABRIEK VAN

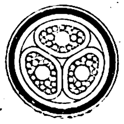
ELECTRISCHE MEETINSTRUMENTEN

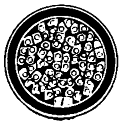
IN HOLLAND

JUTPHAASSCHEWEG 194 TEL. 383

N. V. NEDERLANDSCHE KABELFABRIEK.
DELFT. HOLLAND.

HOOG- EN LAAGSPANNINGSKABELS
ZWAKSTROOMKABELS
ELECTROLYTISCH KOPERDRAAD
EN KOPERKABELS.
VULMASSA





HDK HOLLANDSCHE HDK

DRAKA

DRAAD en KABELFABRIEK
AMSTERDAM

Digitized by Google

1ste Jaargang No. 17 12 September 1923

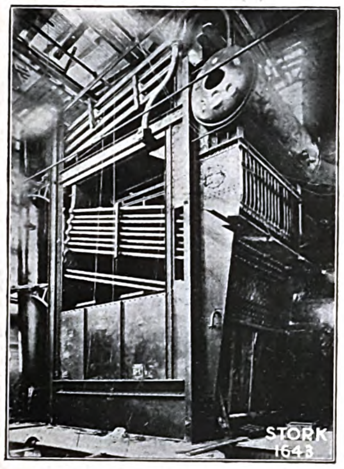
SCIENCE DIVISION

F O 29 24

Sterkstroom

Veertiendaagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

STORK



COMPLETE STOOMKETEL-INSTALLATIES VOOR ELECTRICITEITS-BEDRIJVEN

HENGELO

Isaria

Iets over wrijving:

De telwerkconstructie is voor den electriciteitsmeter van eminent belang. Hoe minder wrijving in het telwerk, hoe lichter de meter zal aanloopen.

Het gepatenteerde

Isaria-Telwerk

voldoet aan deze eischen.

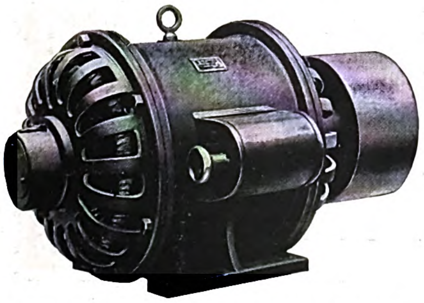
N.V. Hollandsche Isaria Mij.

Amsterdam - Sloterdijk.

DRAAISTROOMMOTOREN MET LAAGSTROOMANKER

DE VYF DOETINCHEM

VERBETERDE CONSTRUCTIE VAN KORTSLUITMOTOR MET ZEER LAGEN AANLOOPSTROOM TYPE L.S.A.



MOTOREN tot 125 P.K. in uitvoering

DE VYF

ELECTROMOTORENFABRIEK DOETINCHEM

TRANSFORMATOREN FILTERPERSEN

NYMEGEN

APPARATEN VOOR OLIE-ONDERZOEK

DYNAMODRAAD

Digitized by Google

Digitized by Google

No 7 '23 G
SCIENCE DIV

1ste Jaargang No. 18 26 September 1923

Sterkstroom

Veertiendaagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

STORK

COMPLETE STOOMKETEL-INSTALLATIES VOOR ELECTRICITEITS-BEDRIJVEN

HENGELO

Isaria

Iets over wrijving:

De telwerkconstructie is voor den electriciteitsmeter van eminent belang. Hoe minder wrijving in het telwerk, hoe lichter de meter zal aanloopen.

Het gepatenteerde

Isaria-Telwerk

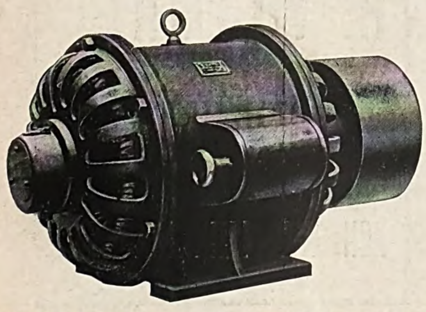
voldoet aan deze eischen.

N.V. Hollandsche Isaria Mij.
Amsterdam - Sloterdijk.

DRAAISTROOMMOTOREN
MET LAAGSTROOMANKER

DE VYF DOETINCHEM

VERBETERDE CONSTRUCTIE VAN
KORTSLUITMOTOR
MET ZEER LAGEN AANLOOPSTROOM
TYPE L.S.A.



MOTOREN tot 125 P.K. in uitvoering

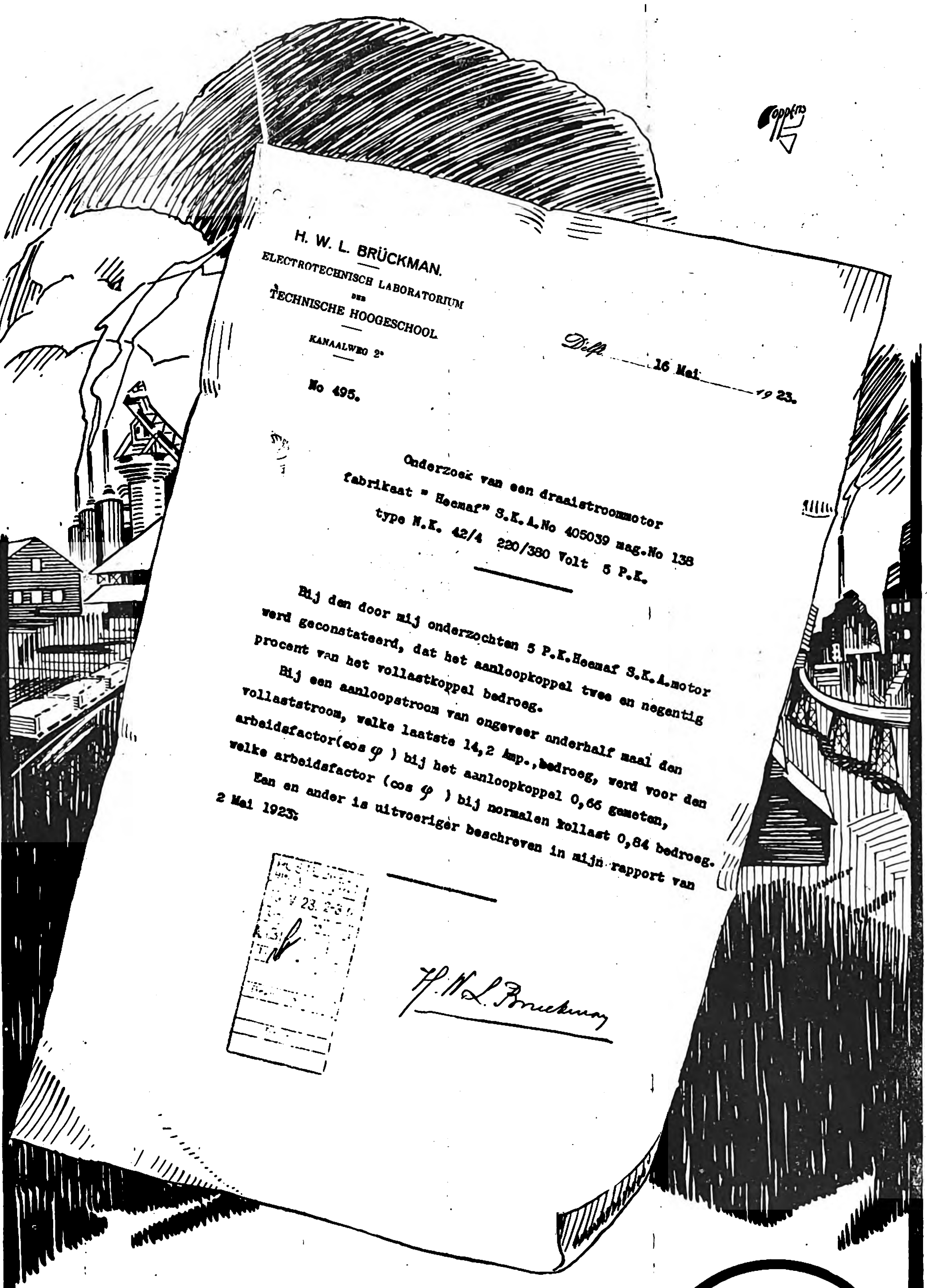
DE VYF
ELECTROMOTORENFABRIEK DOETINCHEM

TRANSFORMATOREN FILTERPERSEN

NYMEGEN

APPARATEN VOOR OLIE-ONDERZOEK
DYNAMODRAAD

Digitized by Google



H. W. L. BRÜCKMAN.
ELECTROTECHNISCH LABORATORIUM
DER
TECHNISCHE HOOGESCHOOL
KANAALWEG 2a

Delft 16 Mei 1923.

No 495.

Onderzoek van een draaistroommotor
fabrikaat "Heemaf" S.K.A.No 405039 mag.No 138
type N.K. 42/4 220/380 Volt 5 P.K.

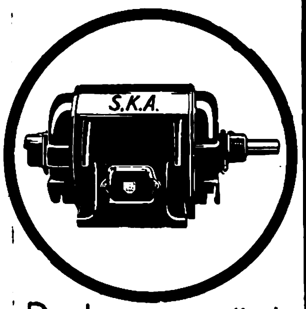
Bij den door mij onderzochten 5 P.K.Heemaf S.K.A.motor werd geconstateerd, dat het aanloopkoppel twee en negentig procent van het vollastkoppel bedroeg.

Bij een aanloopstroom van ongeveer anderhalf maal den vollaststroom, welke laatste 14,2 Amp., bedroeg, werd voor den arbeidsfactor(cos φ) bij het aanloopkoppel 0,66 gemeten, welke arbeidsfactor (cos φ) bij normalen vollast 0,84 bedroeg.

Een en ander is uitvoeriger beschreven in mijn rapport van 2 Mei 1923.

H. W. L. Brückman

Een certificaat als het bovenstaande, hetwelk dergelijke gunstige waarden voor aanloopkoppel, aanloopstroom en cos. φ bij aanloop vertoont, geldt alleen voor een Heemaf S.K.A.-motor.



Reeds vervaardigd tot **1300** P.K.

HEEMAF
HENGELO (O)

STAALBETON-DEKLAAG

Systeem PROF. KLEINLOGEL

VOOR BEKLEEDING VAN SILO'S
BUNKERS - VLOEREN

N.V. VIGOROSE
CEMENT-INDUSTRIE
DE METEOOR
DE STEEG - TELEF. 205

OZON APPARATEN

VOOR

DRINKWATER STERILISATIE

LUCHTZUIVERING EN INDUSTRIEELE TOEPASSINGEN

A. VOSMAER

DEN HAAG

KON. WILHELMINALAAN 538

Digitized by Google

No 7 '23 G

1ste Jaargang No. 19 10 October 1923

SCIENCE DIVISION

Sterkstroom

Veertiendaagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

STORK

COMPLETE
STOOMKETEL-
INSTALLATIES
VOOR
ELECTRICITEITS-
BEDRIJVEN

HENGELO

Isaria

Iets over wrijving in Electriciteitsmeters.

Het gepatenteerde

Isaria-Telwerk

heeft verticale assen, welke op steentjes loopen en heeft dus evenals Uw horloge, de denkbaar minste wrijving.
Een der redenen, waarom wij aanloop bij een Philips nachtlampje kunnen garandeeren.

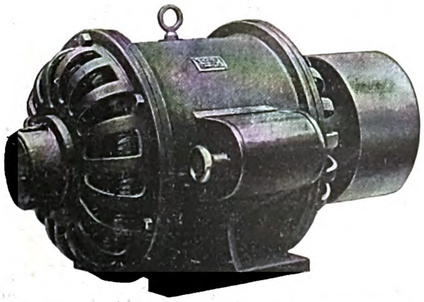
N.V. Hollandsche Isaria Mij.

Amsterdam - Sloterdijk.

DRAAISTROOMMOTOREN
MET LAAGSTROOMANKER

DE VYF DOETINCHEM

VERBETERDE CONSTRUCTIE VAN
KORTSLUITMOTOR
MET ZEER LAGEN AANLOOPSTROOM
TYPE L.S.A.



MOTOREN
tot 125 P.K.
in
uitvoering

DE VYF
ELECTROMOTORENFABRIEK DOETINCHEM

TRANSFORMATOREN FILTERPERSEN

NYMEGEN

APPARATEN VOOR OLIE-ONDERZOEK
DYNAMODRAAD

Digitized by Google

Digitized by Google

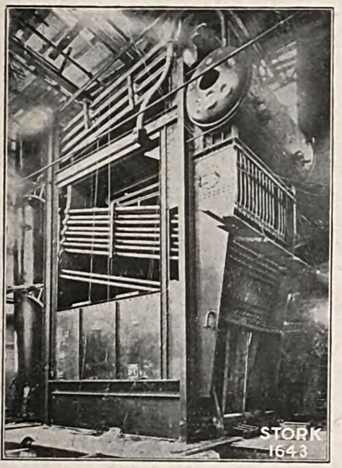
SCIENCE DIVISION

1ste Jaargang No. 20 24 October 1923

Sterkstroom

Veertiendaagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

STORK



COMPLETE
STOOMKETEL-INSTALLATIES
VOOR
ELECTRICITEITS-BEDRIJVEN

HENGELO

Isaria

Iets over wrijving in Electriciteitsmeters.

Het gepatenteerde

Isaria-Telwerk

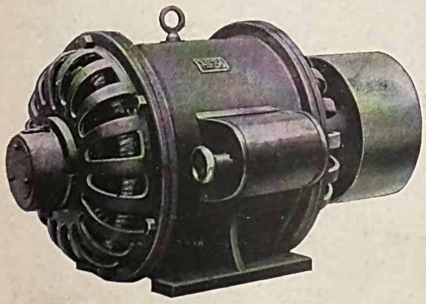
heeft verticale assen, welke op steentjes loopen en heeft dus evenals Uw horloge, de denkbaar minste wrijving.
Een der redenen, waarom wij aanloop bij een Philips nachtlampje kunnen garandeeren.

N.V. Hollandsche Isaria Mij.
Amsterdam - Sloterdijk.

DRAAISTROOMMOTOREN
MET LAAGSTROOMANKER

DE VYF DOETINCHEM

VERBETERDE CONSTRUCTIE VAN
KORTSLUITMOTOR
MET ZEER LAGEN AANLOOPSTROOM
TYPE L.S.A.



MOTOREN
tot 125 P.K.
in
uitvoering

ELECTROMOTORENFABRIEK DE VYF DOETINCHEM

TRANSFORMATOREN FILTERPERSEN

NYMEGEN

APPARATEN VOOR OLIE-ONDERZOEK
DYNAMODRAAD

Digitized by Google

GEBRUIKT STEEDS VOOR:

HUISINSTALLATIES	N.G.A.KWALITEIT "R	LICHTE HUISHOUDELIJKE APPARATEN	N.F.L.SNOER IN ÉÉN KOUS (ANTIKINK)
STRAATLANTAARN-AANSLUITING	GUMMI-GRONDKABEL	STRIJKIJZERS	P.L.T. SNOER SPECIAAL
TRANSPORTABELE MOTOREN	GUMMIKABEL	ELECTRISCHE SCHELLEN	PARALOODKABEL 2 X 0.9
VERPLAATSBARE HUISHOUDELIJKE APPARATEN	HUISHOUDSNOER	BUITENLEIDINGEN	W.Z.B.P. (WEER EN ZUURBESTENDIG DRAAD)
KLEPPENKAST	VERBINDINGSKOORDEN MET PARA-ISOLATIE		

DRAKA

HOLLANDSCHE
DRAAD-EN KABELFABRIEK
AMSTERDAM

DRAKA

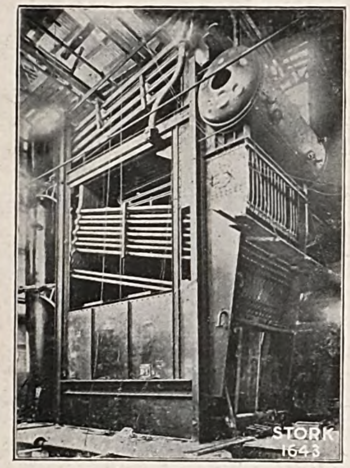
SCIENCE DIVISION

1ste Jaargang No. 21 7 November 1923

Sterkstroom

Veertiendaagsch Tijdschrift
voor Electrotechniek

STORK



COMPLETE
STOOMKETEL-
INSTALLATIES
VOOR
ELECTRICITEITS-
BEDRIJVEN

HENGELO

Isaria

Iets over wrijving in Electriciteitsmeters.

Het gepatenteerde

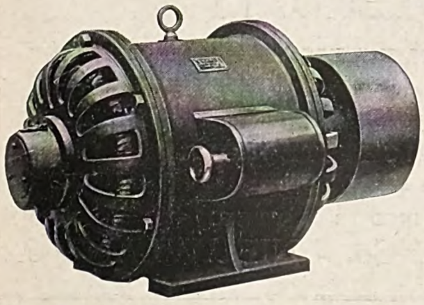
Isaria-Telwerk

heeft verticale assen, welke op steentjes loopen en heeft dus evenals Uw horloge, de denkbaar minste wrijving.
Een der redenen, waarom wij aanloop bij een Philips nacht-lampje kunnen garandeeren.

N.V. Hollandsche Isaria Mij.
Amsterdam - Sloterdijk.

DRAAISTROOMMOTOREN
MET LAAGSTROOMANKER

VERBETERDE CONSTRUCTIE VAN
KORTSLUITMOTOR
MET ZEER LAGEN AANLOOPSTROOM
TYPE L.S.A.



MOTOREN
tot 125 P.K.
in
uitvoering

DE VYF
DOETINCHEM

ELECTROMOTORENFABRIEK

TRANSFORMATOREN FILTERPERSEN

NYMEGEN

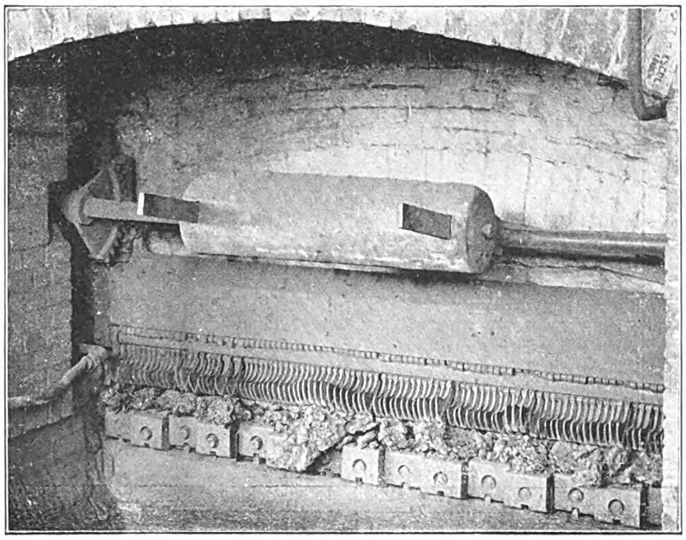
APPARATEN VOOR OLIE-ONDERZOEK
DYNAMODRAAD

Digitized by Google

Nederlandsche IJzer- en Metaalgieterij
LOVINK, Terborg
vervaardigt
Hoog- en Laagspannings-, Verbindings-, Aftak- en Eindmoffen, Wervelbuizen, Merk-Palen en -Blokken, Lichtmasten, Aansluitkasten, Meterkruizen, Rooster-Dragers en -Schalmen
Verder alle gegoten ijzeren deelen ten dienste der Electriciteitsbedrijven

ZETA EN BUSCH
SCHAKELAARS
ZIJN DE BESTE
STEEDS UIT VOORRAAD LEVERBAAR
JAN DEKKER
ELECTRO-ENGROS-HANDEL
WATERSTRAAT 5-7-7a, UTRECHT - Telefoon 3941

DU CROO & BRAUNS
LOCOMOTIEFFABRIEK
WEESP



ROOSTEREINDAFSLUITING
(Patent aangevraagd)

VRAAGT PROSPECTUS No. 12

MACHINEFABRIEK „KENNEMER"
BEVERWIJK

AFZUIGINRICHTINGEN
voor SINTELS, ROET, HOUTAFVAL, enz.

Telegramadres: WITKAMP Telefoon 2028

N.V. HERTEL & Co's STOOMFABRIEKEN
VAN ASBEST- EN ANDERE MACHINEVERPAKKINGEN
DE RUYTERKADE 97
AMSTERDAM
ISOLEEREN VAN STOOMKETELS EN -LEIDINGEN MET
NEWALLS-MAGNESIA
DE SPECIFIEK LICHTSTE ISOLATIE,
DUS HET GROOTST ISOLEEREND VERMOGEN
VERTEGENWOORDIGD TE ROTTERDAM:
Firma HERTEL & Co. - NIEUWLAND 6

Digitized by Google

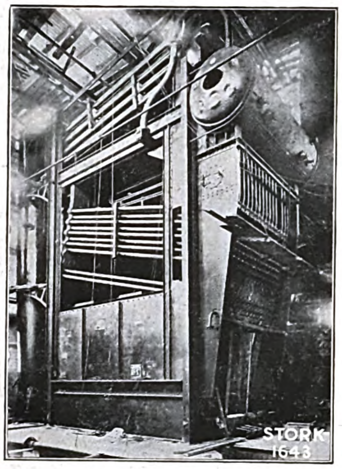
SCIENCE DIVISION

1ste Jaargang No. 22 21 November 1923

Sterkstroom

Veertiendaagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

STORK



COMPLETE STOOMKETEL-INSTALLATIES VOOR ELECTRICITEITS-BEDRIJVEN

HENGELO

Isaria

Wij leveren alles op het gebied van

Electriciteitsmeters

en

Meterijking.

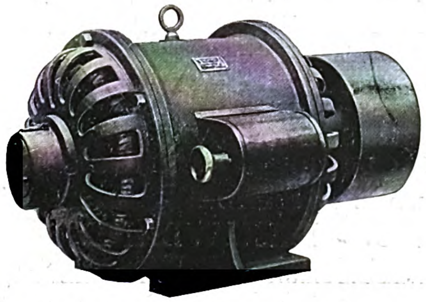
Onze jarenlange ervaring en specialisatie zijn een waarborg voor hoogstaande kwaliteit.
Vraagt offerte of Ingenieursbezoek.

N.V. Hollandsche Isaria Mij.
Amsterdam - Sloterdijk.

DRAAISTROOMMOTOREN
MET LAAGSTROOMANKER

DE VYF DOETINCHEM

VERBETERDE CONSTRUCTIE VAN
KORTSLUITMOTOR
MET ZEER LAGEN AANLOOPSTROOM
TYPE L.S.A.



MOTOREN tot 125 P.K. in uitvoering

DE VYF

ELECTROMOTORENFABRIEK DOETINCHEM

TRANSFORMATOREN FILTERPERSEN

NYMEGEN

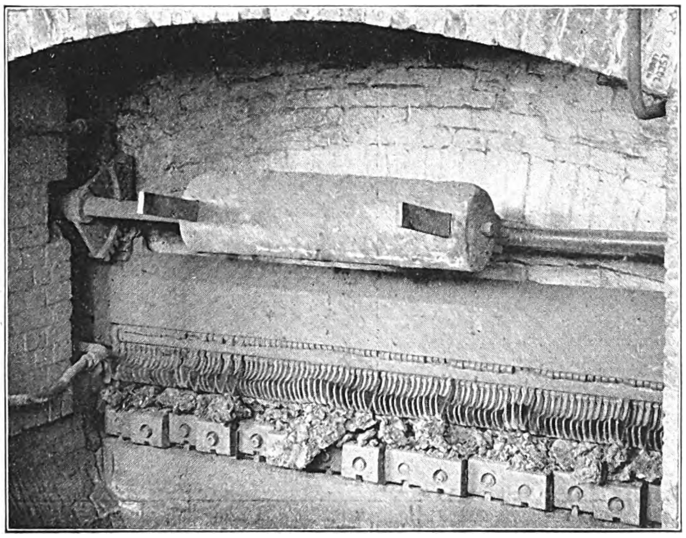
APPARATEN VOOR OLIE-ONDERZOEK
DYNAMODRAAD

Digitized by Google

Nederlandsche IJzer- en Metaalgieterij
LOVINK, Terborg
vervaardigt
Hoog- en Laagspannings-, Verbindings-, Aftak- en Eindmoffen, Wervelbuizen, Merk-Palen en -Blokken, Lichtmasten, Aansluitkasten, Meterkruizen, Rooster-Dragers en -Schalmen
Verder alle gegoten ijzeren deelen ten dienste der Electriciteitsbedrijven

FABRIK ELEKTRISCHER APPARATE
SPRECHER UND SCHUH, A.G.
AARAU
Schakelapparaten, complete Schakelstations
Ia Zwitsersch Fabrikaat
Prijzen uiterst concurreerend - Korte gegarandeerde levertijden
Bureau voor Nederland
Nederlandsch Industrie Kantoor, Amsterdam
R. SALM, Ingenieur
Telefoon 33223 — Telegramadres SALM INGENIEUR

DU CROO & BRAUNS
LOCOMOTIEFFABRIEK
WEESP



ROOSTEREINDAFSLUITING
(Patent aangevraagd)

VRAAGT PROSPECTUS No 12

MACHINEFABRIEK „KENNEMER"
BEVERWIJK
AFZUIGINRICHTINGEN
voor SINTELS, ROET, HOUTAFVAL, enz.
Telegramadres: WITKAMP — Telefoon 2028

N.V. HERTEL & Co's STOOMFABRIEKEN
VAN ASBEST- EN ANDERE MACHINEVERPAKKINGEN
DE RUYTERKADE 97
AMSTERDAM
ISOLEEREN VAN STOOMKETELS EN -LEIDINGEN MET
NEWALLS-MAGNESIA
DE SPECIFIEK LICHTSTE ISOLATIE,
DUS HET GROOTST ISOLEEREND VERMOGEN
VERTEGENWOORDIGD TE ROTTERDAM:
Firma HERTEL & Co. - NIEUWLAND 6

Digitized by Google

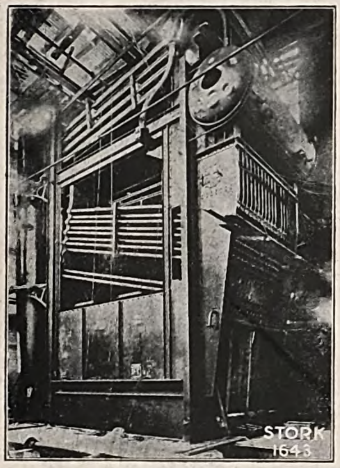
SCIENCE DIVISION

1ste Jaargang No. 23 5 December 1923

Sterkstroom

Veertiendaagsch Tijdschrift voor Electrotechniek

STORK



COMPLETE
STOOMKETEL-INSTALLATIES
VOOR
ELECTRICITEITS-BEDRIJVEN

HENGELO

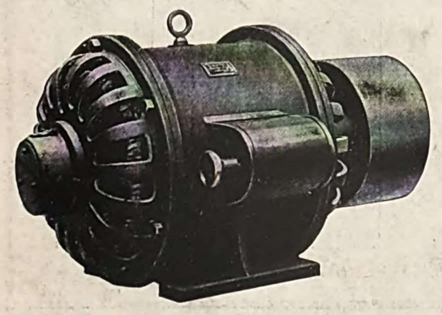
Isaria

Wij leveren alles op het gebied van
Electriciteitsmeters
en
Meterijking.
Onze jarenlange ervaring en specialisatie zijn een waarborg voor hoogstaande kwaliteit.
Vraagt offerte of Ingenieursbezoek.
N.V. Hollandsche Isaria Mij.
Amsterdam - Sloterdijk.

DRAAISTROOMMOTOREN
MET LAAGSTROOMANKER

DE VYF DOETINCHEM

VERBETERDE CONSTRUCTIE VAN
KORTSLUITMOTOR
MET ZEER LAGEN AANLOOPSTROOM
TYPE L.S.A.



MOTOREN tot 125 P.K. in uitvoering

DE VYF
ELECTROMOTORENFABRIEK DOETINCHEM

TRANSFORMATOREN FILTERPERSEN

NYMEGEN

APPARATEN VOOR OLIE-ONDERZOEK
DYNAMODRAAD

Digitized by Google

Mij. ter Vervaardiging van Gasmeters, enz.

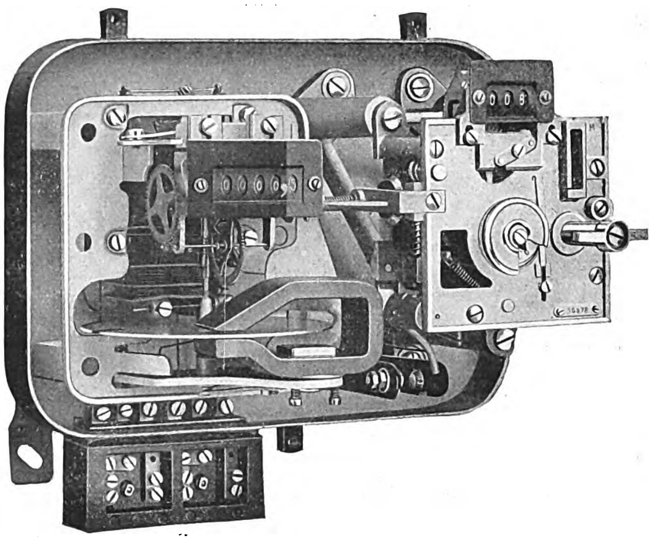
Directeur:
P. L. v. d. POLDER

DORDRECHT

Onder-Directeuren { W. GEBBIE
P. C. SCHRIEK

TELEFOON Nos. 31, 32 en 33

Post- en Telegram-adres:
METERFABRIEK-DORDRECHT



K.W.U. meters

voor gelijk- en wisselstroom.

Munt-Electriciteitsmeters

met en zonder inrichting voor „Vastrecht".

Toestellen voor

Automatische bediening

van Electrische Straatverlichting.

Electrische Stofzuiger „Excelsior"

voor gelijk- en wisselstroom.

Prijs, compleet met borstel en zuigbek.

80 gulden.

Geheel in Holland vervaardigd - Volle garantie

Digitized by Google

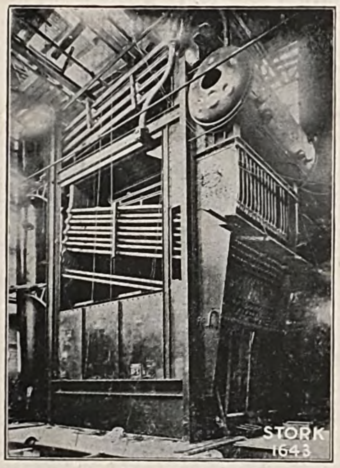
Ja 29 24
SCIENCE DIVISION

1ste Jaargang No. 24 19 December 1923

Sterkstroom

Veertiendaagsch Tijdschrift
voor Electrotechniek

STORK



COMPLETE
STOOMKETEL-
INSTALLATIES
VOOR
ELECTRICITEITS-
BEDRIJVEN

HENGELO

Isaria

Wij leveren alles op het gebied van

Electriciteitsmeters

en

Meterijking.

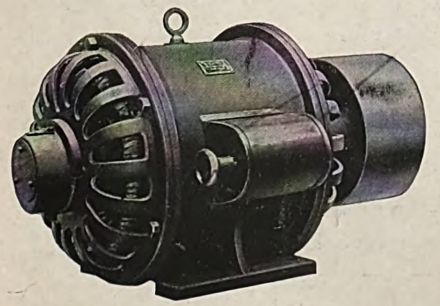
Onze jarenlange ervaring en specialisatie zijn een waarborg voor hoogstaande kwaliteit.
Vraagt offerte of Ingenieursbezoek.

N.V. Hollandsche Isaria Mij.
Amsterdam - Sloterdijk.

DRAAISTROOMMOTOREN
MET LAAGSTROOMANKER

DE VYF DOETINCHEM

VERBETERDE CONSTRUCTIE VAN
KORTSLUITMOTOR
MET ZEER LAGEN AANLOOPSTROOM
TYPE L.S.A.



MOTOREN
tot 125 P.K.
in
uitvoering

ELECTROMOTORENFABRIEK DE VYF DOETINCHEM

TRANSFORMATOREN FILTERPERSEN

NYMEGEN

APPARATEN VOOR OLIE-ONDERZOEK
DYNAMODRAAD

Digitized by Google

MET INVENTUM STRAALKACHELS GEEN KOUDE VOETEN MEER!

DE INVENTUM STRAALKACHELS

hebben groote volmaaktheid bereikt:

1o. Door de nieuwe uitneembare branders, die naar behoefte voor hooger gebruik of andere spanning verwisselbaar zijn.

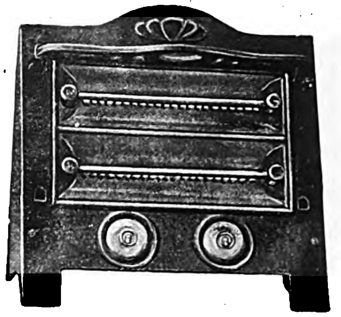
Daardoor kan men zich met deze kachels aan elke temperatuur aanpassen en is *economisch* gebruik verzekerd.

2o. Door den stand der branders in boogvorm.

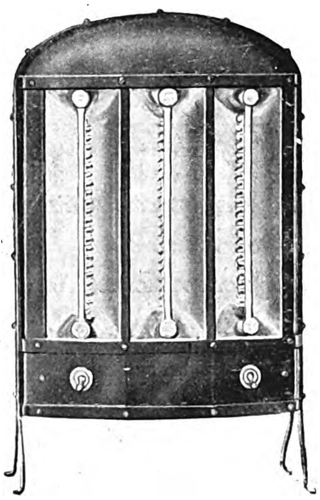
Daardoor wordt de warmte in horizontale golven in alle richtingen van het vertrek gereflecteerd.

Het gevolg hiervan is, dat de warmte zoolang als slechts doenlijk is *beneden* in het vertrek wordt gehouden, voor ons vochtig klimaat van onschatbare waarde.

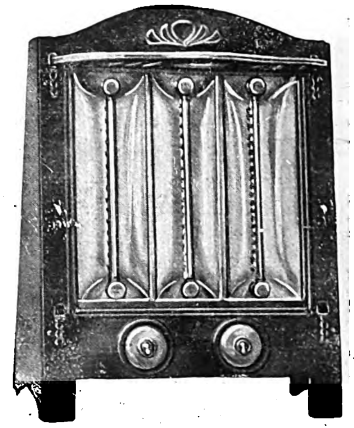
Element No. 1104
Prijs f 7.—
met uitneembaren brander
voor 500 of 700 Watt
en gepolijst geelkoperen reflector.



No. 1070
Twee elementen.
Groen geëmailleerd gietijzer
Prijs f 32.—
Andere kleuren kleine
prijswijziging.

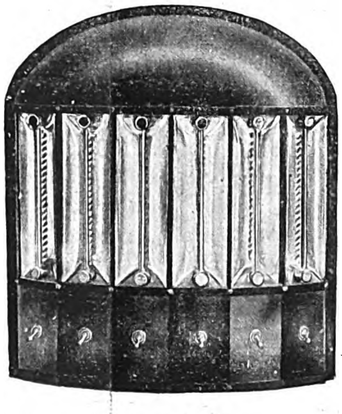


No. 1077
Drie elementen.
Zwart gemoffeld plaatijzer
Prijs f 42.—
No. 1078 Gematteerd messing f 53.—
No. 1079 Gebruineerd koper f 53.—



No. 1112
Drie elementen.
Groen geëmailleerd gietijzer
Prijs f 45.—
Andere kleuren kleine
prijswijziging.

ELECTRISCHE INZET HAARD



met eenvoudige achterplaat en voetplaat te monteeren.

No. 2067
Zes elementen.
Zwart gemoffeld plaatijzer
Prijs f 75.—
No. 2068 Gematteerd messing f 87.50
No. 2069 Gebruineerd koper f 87.50

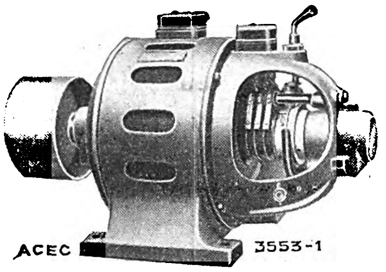
N.V. INVENTUM - BILTHOVEN

Digitized by Google

Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi

fabrieken van generatoren, transformatoren, motoren, apparaten voor hoog- en laagspanning, kabels en draad

te Charleroi (België)



Hoofdkantoor voor Nederland en Koloniën:

N.V. INGENIEURSBUREAU FROWYN & Co

voorheen VAN ENST & STOKKENTREEFT

APELDOORN

Telephoon 844

„EFFICIENCY"

DOOR TOEPASSING VAN

LJUNGSTRÖM TURBINES

INLICHTINGEN WORDEN VERSTREKT DOOR DE ALLEEN-VERTEGENWOORDIGERS VOOR NEDERLAND EN KOLONIËN.

GROENEVELD, VAN DER POLL & Co

AMSTERDAM

Digitized by Google

Verkoopbureau: AMSTERDAM, Heerengracht 109 - Tel. 47349

N.V. NEDERLANDSCHE INSTRUMENTENFABRIEK
„WALDORP"
Aftakklemmen - Bovengrondsche Klemmen - Meetdraadklemmen enz. enz.
Spec. Messingtullen 5/8"—3/4"—1"—1 1/4"
ALLE SOORTEN MASSA-ARTIKELEN op draai- en stampgebied, in elk quantum
Waldorpstraat 275 - DEN HAAG - Tel. H. 2289

KETELBEMETSELING
VOOR ALLE SOORTEN STOOMKETELS EN INDUSTRIE-OVENS
VERNIEUWEN
VAN ONTSTEKINGSGEWELVEN BOVEN KETTINGROOSTERS, ENZ.
F. WIJTMANS, SLATUINENPAD 82. AMSTERDAM

Digitized by Google

Mij. ter Vervaardiging van Gasmeters, enz.

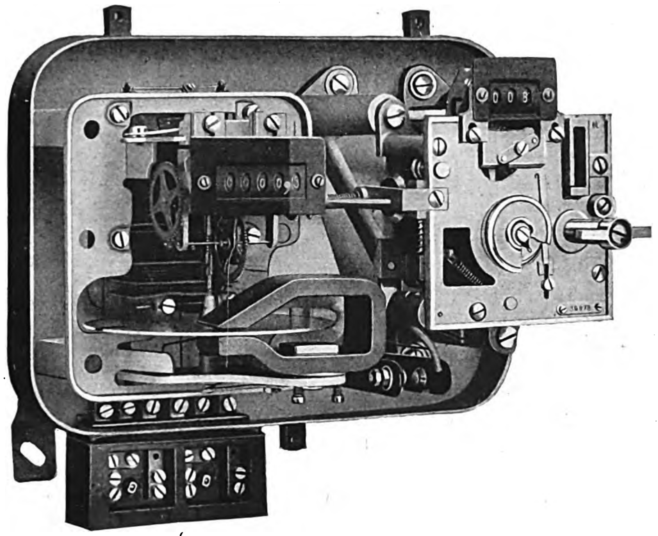
Directeur:
P. L. v. d. POLDER

DORDRECHT

Onder-Directeuren { W. GEBBIE
P. C. SCHRIEK

TELEFOON Nos. 31, 32 en 33

Post- en Telegram-adres:
METERFABRIEK-DORDRECHT



K.W.U. meters

voor gelijk- en wisselstroom.

Munt-Electriciteitsmeters

met en zonder inrichting voor „Vastrecht".

Toestellen voor

Automatische bediening

van Electrische Straatverlichting.

Electrische Stofzuiger „Excelsior"

voor gelijk- en wisselstroom.

Prijs, compleet met borstel en zuigbek.

80 gulden.

Geheel in Holland vervaardigd - Volle garantie

Digitized by Google

Nederlandsche IJzer- en Metaalgieterij
LOVINK, Terborg

vervaardigt

Hoog- en Laagspannings-, Verbindings-, Aftak- en Eindmoffen, Wervelbuizen, Merk-Palen en -Blokken, Lichtmasten, Aansluitkasten, Meterkruizen, Rooster-Dragers en -Schalmen

Verder alle gegoten ijzeren deelen ten dienste der Electriciteitsbedrijven

FABRIK ELEKTRISCHER APPARATE

SPRECHER UND SCHUH, A.G.
AARAU

Schakelapparaten, complete Schakelstations

Ia Zwitsersch Fabrikaat

Prijzen uiterst concurreerend - Korte gegarandeerde levertijden

Bureau voor Nederland

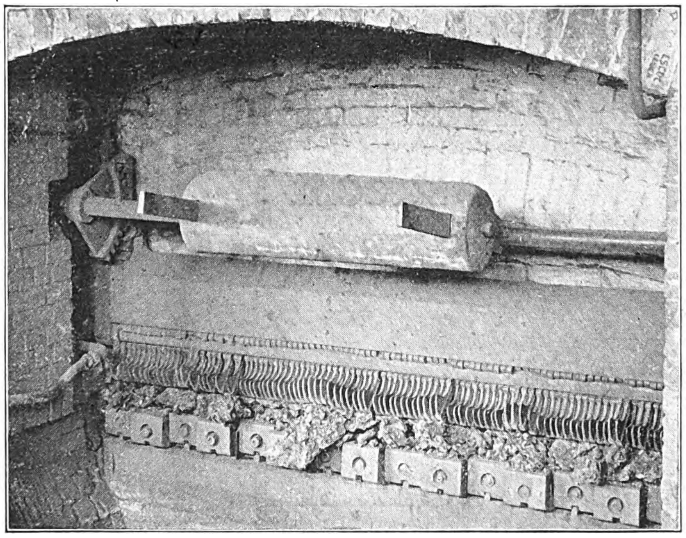
Nederlandsch Industrie Kantoor, Amsterdam

R. SALM, Ingenieur

Telefoon 33223 Telegramadres SALM INGENIEUR

DU CROO & BRAUNS
LOCOMOTIEFFABRIEK

WEESP



ROOSTEREINDAFSLUITING

(Patent aangevraagd)

VRAAGT PROSPECTUS No. 12

Firma J. H. VELSEN - BOXTEL
HANDEL IN:

Bezaagd en beslagen Eikenhout

SPOOR- en TRAMDWARSLIGGERS

TELEGRAAF- en TELEFOONPALEN en GELEIDINGSMASTEN, tegen bederf bereid volgens de voorschriften der Rijks-Telegraaf.

KYANISEERINRICHTING

Telegram-Adres: VELSEN-BOXTEL Intercomm. Telefoon 13

N.V. HERTEL & Co's STOOMFABRIEKEN
VAN ASBEST- EN ANDERE MACHINEVERPAKKINGEN

DE RUYTERKADE 97

AMSTERDAM

ISOLEEREN VAN STOOMKETELS EN -LEIDINGEN MET

NEWALLS-MAGNESIA
DE SPECIFIEK LICHTSTE ISOLATIE, DUS HET GROOTST ISOLEEREND VERMOGEN

VERTEGENWOORDIGD TE ROTTERDAM:

Firma HERTEL & Co. - NIEUWLAND 6

Digitized by Google

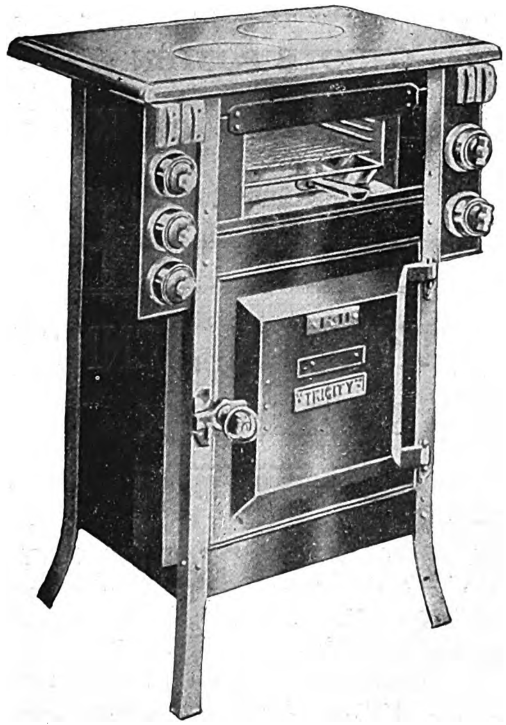
GEBRUIKT STEEDS VOOR:

HUISINSTALLATIES	N.G.A.KWALITEIT "R
STRAATLANTAARN-AANSLUITING	GUMMI-GRONDKABEL
TRANSPORTABELE MOTOREN	GUMMIKABEL
VERPLAATSBARE HUISHOUDELIJKE APPARATEN	HUISHOUDSNOER
LICHTE HUISHOUDELIJKE APPARATEN	N.F.L.SNOER IN ÉÉN KOUS (ANTIKINK)
STRIJKIJZERS	P.L.T.SNOER SPECIAAL
ELECTRISCHE SCHELLEN	PARALOODKABEL 2X0.9
BUITENLEIDINGEN	W.Z.B.P. (WEER EN ZUURBESTENDIG DRAAD)
KLEPPENKAST	VERBINDINGSKOORDEN MET PARA-ISOLATIE

HOLLANDSCHE
DRAAD- EN KABELFABRIEK
AMSTERDAM

DRAKA

„TRICITY"-SYNDICAAT
AMSTERDAM - LOOIERSGRACHT 10



KOOKT ELECTRISCH
OP
„TRICITY"-FORNUIZEN

HET RESULTAAT VAN 25 JAAR ONDERZOEK EN EXPERIMENT

Zij zijn **bedrijfszeker, gevaarloos, zuinig** en hebben een **onbeperkten levensduur**

Stroomverbruik slechts **1.3 K.W.U. per persoon per dag** inclusief het warme water voor de huishouding, uitgezonderd bad en waschtobbes

Digitized by Google

COMPTOIR CHARBONNIER MARITIME
Bijkantoor ROTTERDAM — BOOMPJES 40a

IMPORT VAN ALLE SOORTEN
BELGISCHE, ENGELSCHE en AMERIKAANSCHE
STEENKOLEN
VOOR INDUSTRIEËN EN GASFABRIEKEN
MAGERE, HALFVETTE en VETFIJNKOLEN voor ELECTRICITEITS-BEDRIJVEN

Telegram-Adres: SCHELLENCO" Rotterdam   Telefoon No. 13536

BOUWENS & VORKINK
AMSTERDAM
HEERENGRACHT 109 — TEL. 43355-47349

ELECTRODEN
VOOR HET LASSCHEN VAN GESLAGEN
EN GEGOTEN IJZER, STAAL EN KOPER

,Callender' C.T.S. Kabels

CALLENDER
"Cab Tyre" Sheathing
kan aan iederen gummi-geïsoleerden leider worden toegepast.

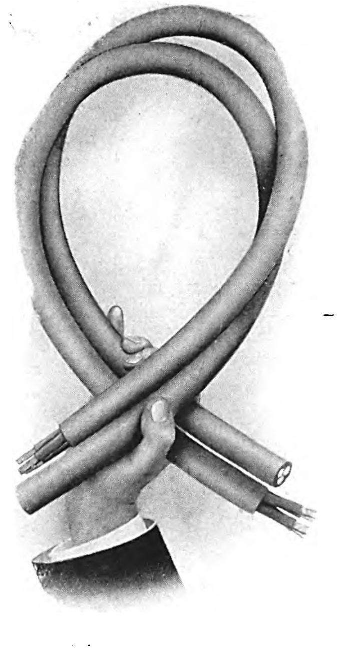
CALLENDER
"Cab Tyre" Sheathing
is waterdicht en beschermt geïsoleerden kabel tegen bijtend vocht, oliën en klimaatstoestanden.

CALLENDER
"Ca Tyre" Sheathing
weerstaat ruw gebruik in ruime mate, trillingen en kan niet licht gesneden worden of uitrafelen.

CALLENDER
"Cab Tyre" Sheathing
is taai, licht en zeer buigzaam.

CALLENDER
"Cab Tyre" Sheathing
is bijzonder geschikt voor ondergrondsch gebruik in kolenmijnen of scheepstimmerwerven en machinefabrieken.

CALLENDER
"Cab Tyre" Sheathing
kan, bij beschadiging, onmiddellijk gerepareerd worden door ons speciaal Electrisch Vulcaniseerapparaat.



Illustratie van Drie-leider en Vier-leider "Cab Tyre Sheathed" Kabels, die de geïsoleerde koperen leiders aanduiden.

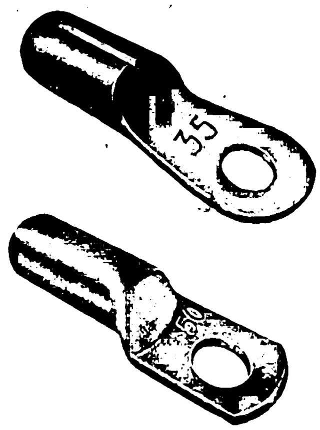
VRAAGT CATALOGUS
CALLENDER'S CABLE & CONSTRUCTION C^O. L^TD
HAMILTON HOUSE, VICTORIA EMBANKMENT   LONDON. E.C. 4

F. W. HERBOLD
ROTTERDAM
WIJNSTRAAT 130a, Tel. Nr. 13665

LEVERT PRIMA
HOOGSPANNINGS-KABELMASSA
VEELJARIGE ERVARING   PRIMA REFERENTIËN

VERTEGENWOORDIGER VAN DE
LAND- UND SEEKABELWERKE A. G.
te KÖLN-NIPPES

GROOTE POSTEN
N. G. A. DRAAD en KABEL
ONMIDDELLIJK UIT VOORRAAD ROTTERDAM LEVERBAAR



Kabelschoenen
worden als specialiteit
vervaardigd
door
N.V. Plaatmetaalindustrie
Van Mouwerik & Bal
Zeist

MACHINEFABRIEK „KENNEMER"
BEVERWIJK

VENTILATOREN
EXHAUSTOREN
Telegramadres: WITKAMP   Telefoon 2028

Digitized by Google

Nederlandsche **K**abel **F**abriek **DELFT**

Koperdraad

- **hard 0.6-8 m.**
- **half hard 0.6-9½ m.**
- **zacht 0.6-10 m.**

- **min. dikte 2 m.**
- **max. breedte 22 m.**
- **max. oppervlak: 100 □ m.**
- **3 × 3 — 9 × 9 m.**

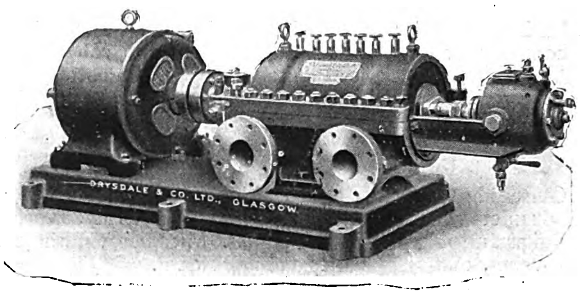
M

DRYSDALE Turbine Pumps

Water Werken,
Rioleering,
Diepboring,
Mijnpompen,
Hydraulische Kranen & Kaapstanders,
Brandweer,
Ketelvoeding,
etc. etc,

Leg ons Uwe moeilijkheden ter oplossing voor.

Onze 50-jarige ervaring is ter Uwer beschikking.



Electrisch aangedreven Ketelvoeding Pompen

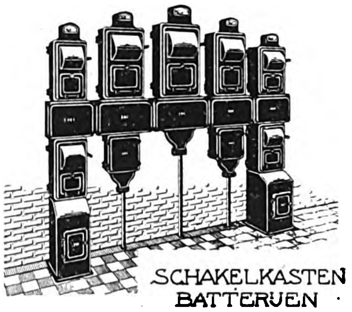
DRYSDALE & CO., Ltd., Yoker, GLASGOW, W.

Codes: Western Union, A B C (5th Edn), Lieber's, Bentley's Phrases

Tel. Add.: "BONACCORD, Glasgow"

Agent: GERARD DE BRUYN - ROTTERDAM

ELECTRISCHE-APPARATEN



N.V. HAZEMEIJER
HENGELO

PRIJSCOURANT No 35-1920 SERIE 3 No 9

Digitized by Google

ATTWATER & SONS, PRESTON (ENGLAND)

GEVESTIGD 1868

Leveranciers van Engelsche, Amerikaansche, Fransche en Italiaansche Ministeries van Marine en Oorlog

hebben de grootste voorraad

MICA

MICA

Zachte, Canadeesche, amberkleurige, de beste mica voor alle commutator segmenten. Calcutta heldere robijnkleurige voor radio en magneto condensator platen. Calcutta gevlekte mica voor verwarmingselementen. Canadeesche amberkleurige, calcutta robijnkleurige en Madras mica splijtingen.

MICANIET

Gefreesde Canadeesche amberkleurige micaniet en prima Indische micaniet voor commutator segmenten. Bruine vorm-micaniet. Buigzaam mica doek en papier. Micaniet eindringen. Buizen, U-vorm, onderlegplaatjes voor elk doel.

VULCAAN FIBRE

Bladen, staven, buizen.

LEATHEROID

Perfecte kwaliteit. Het beste electrotechnische papier, dat ooit gemaakt is.

PRESSPAHN

Alle dikten, 0,004 inch tot 1/4 inch in voorraad.

BAKELIET

Papier, buizen, spoelen, oliebestendig, voor transformatoren en andere in olie liggende toestellen.

EBONIET

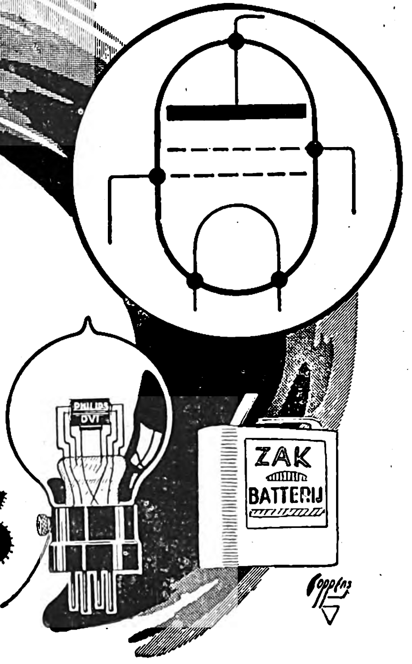
Bladen, buizen, staven en vormstukken voor alle doeleinden.
GEOLIED ISOLATIE-DOEK EN BAND.

KATOENEN DYNAMOBAND

Alle kwaliteiten en breedten in voorraad. Zuiver para rubber band, kleefband, asbestband en holle kous. Vuurvaste weerstandsbuis. Anker binddraad.

Aanvragen te richten tot de Generaalvertegenwoordigers voor Nederland en Koloniën:
VAN SANTEN & Co., Smitstraat 24, AMSTERDAM - Telef. **28100** - Telegramadres: **WATTSANT**

Weg met die ergernis!



Werkt subliem met slechts 2 — 10 Volt anodespanning

Neemt Philips
Dubbel-Rooster
Lamp (Tetrode)

PHILIPS

Digitized by Google

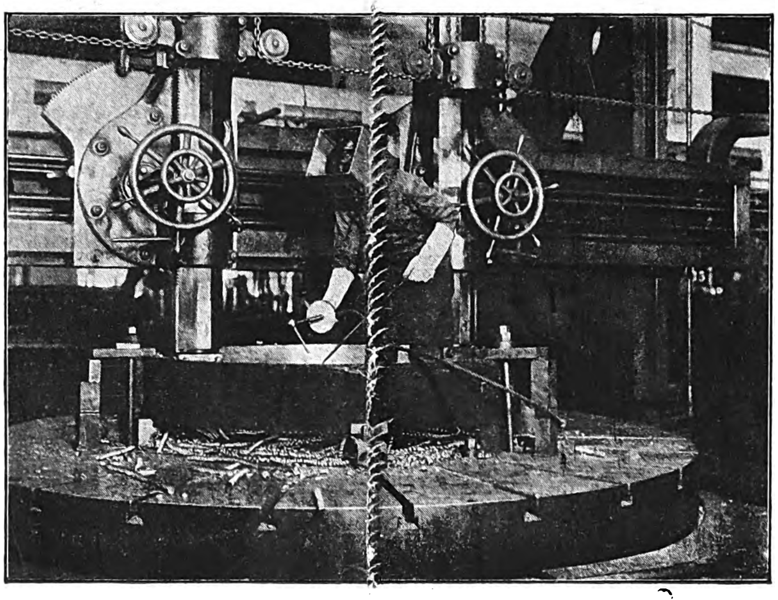
N.V. NEDERLANDSCHE INSTRUMENTENFABRIEK
„WALDORP"
Aftakklemmen - Bovengrondsche Klemmen - Meetdraadklemmen enz. enz.
Spec. Messingtullen 5/8"—3/4"—1"—1 1/4"
ALLE SOORTEN MASSA-ARTIKELEN op draai- en stampgebied, in elk quantum
Waldorpstraat 275 - DEN HAAG - Tel. H. 2289

KETELBEMETSELING
VOOR ALLE SOORTEN STOOMKETELS EN INDUSTRIE-OVENS
VERNIEUWEN
VAN ONTSTEKINGSGEWELVEN BOVEN KETTINGROOSTERS, ENZ.
F. WIJTMANS, SLATUINENPAD 82. AMSTERDAM

Digitized by Google

ELECTRISCHE LASCHAPPARATEN

METROPOLITAN-VICKERS ELECTRICAL Co. Ltd. — MANCHESTER



Vertegenwoordigers voor Nederland en Koloniën:

NEDERLANDSCH-ENGELSCHE TECHNISCHE HANDELMAATSCHAPPIJ

VICKERS HOUSE, Prinsessegracht 21, 's-Gravenhage

BEDRIJFS-LEIDERS!

KABELS MET
GEGARANDEERDE
IONISATIESPANNING
GLIJDEN NIET AF naar
DIT KOSTBARE PUNT

N.K.F

N.V. NEDERL. KABELFABRIEK

DELFT

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

THE NEW YORK PUBLIC LIBRARY
REFERENCE DEPARTMENT

This book is under no circumstances to be taken from the Building

form 410

Digitized by Google

DEC 15 1924

Digitized by Google